ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN.

VIER UND FUNFZIGSTER BAND.

FÜNF UND FUNFZIGSTER BAND.

Nr. 1282.

Schreiben des Herrn Prof *Hoek* an den Herausgeber 145 — Elemente Nr. I. des *Goldschmid*'schen Planeten Daosê, von Herrn Dr. *Luther* 147. — Observations of the Sixtieth Asteroid (Titania) made with the Filar Micrometer of the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 149. — Elemente II. und Ephemeride für Planet (59), von Herrn *Ellis* 150 — Verbesserung der Ephemeride der Mnemosyne in Nr. 1279, von Herrn Stud. *Adolph* 150. — Literar. Anzeigen 153. — Anzeige 159. —

Nr. 1283.

Neue Elemente der Iris (42), von Herrn Dr. *Seeling* 161. — Fortsetzung der Danaë-Ephemeride nach den Elementen I., von Herrn Dr. *Luther* 175. —

Nr. 1284—1286.

Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen der Rectascensionen bei Anwendung chronographischer Apparate, von Dr. *C. F. Pape* 177. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Cullera, von Herrn Dr. *Klinkerfues* 217. — Der Vorübergang Merkurs vor der Sonnenscheibe am 11. Nov. 1861, von Herrn Dr. *Schjellerup* 219. — Schreiben des Herrn Dr. *Bremiker* an den Herausgeber 223. —

Nr. 1287.

Astronomische Beobachtungen in Danzig, mitgetheilt von Hrn. *E. Kayser* 225. — Ueber die Bestimmung des Zeoithpunktes, von Herrn *E. Kayser* 225. — Neue Methode, die Biegung eines Kreisfernrohres zu ermittelo, von Herrn *E. Kayser* 227. — Bericht über Alexandra (54), nebst Oppositioos-Ephemeride für 1861, voo Herrn Dr *H. Schultz* 231. — Literarische Aozeigen 237. — Ephemeriden-Correctioneo, mitgetheilt voo Herrn Dr. *Förster* 239. —

Nr. 1288.

Mittheilungen von Herro Prof. *Argelander* 241. — Elemente und Ephemeride dar Concordia, von Herrn Dr. *Seeling* 245. — Observations of Comet III. 1860 made at the Observatory of Harvard College, Cambridge U. S. Communicated by *G. P. Bond*, Director 251. — Ueber einen neoen veränderlichen Stern, von Herrn Dr. *Heucke* 253. — Literarische Anzeigen 255. —

Nr. 1289.

Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* au den Herausgeber 257. — Observations of Comet III. 1860 by *W. Scott*, Director of the Observatory at Sydoey 259. — Methode, die Krümmungshalbmesser sphärischer spiegelnder Flächeo (Objectivlinsen) zu bestimmen. Von Herro Dr. *Oudemans* 261. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber 263. — Osservazioni del principio e della fine dell'Eccliase del 18. Luglio 1860, fatte all' J. R. Osservatorio Astronomico di Padova 263. — Moon Culminations observed at the Observatory Williamstown, Victoria 265. — Beobachtuogen von Planetoiden am Heliometer der Königsb. Sternwarte, von Hro. *Auwers* 267. — Opposition der Euphrosyoe und Flora, beob. am Pulkowaer Meridiankreise von Hrn Dr. *Winnecke* 271.—

Nr. 1290.

Note sur les inégalités lunaires à longues périodes dues à l'action perturbatrice de Vénus, par M. *Delaunay* 273. — Lettre de M. *d'Abbadie*, Correspondant de l'Institut 277. — Schreiben des Herrn *With. Tempel* an den Herausgeber 285. — Litterarische Anzeigen 285. — Berirhtiguog 287. —

Nr. 1291.

Quelques mots sur les queues des comètes, par M. le Prof. *Bredichin* 289. — Observations of Titania made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *James Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 293. — Fortsetzung der Ephemeride für Mnemosyne, von Herrn Stud. *Adolph* 297. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Wolfers* an deo Herausgeber 299. — Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1860, von Herrn Hofrath *Schwabe* 301. — Literarische Anzeigen 303. —

Nr. 1292.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Spanien am 18. Juli 1860, von Herrn Prof. *C. Bruhns* 305. — Ephemeride für die Opposition der Proserpina, von Herrn Prof. *Hoek* 317. — Vermischte Nachrichten 319. —

Nr. 1293.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 321. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *Luther* 331. — Aus einem Schreiben des Herrn *Auwers* an den Herausgeber 333. — Literarische Anzeigen 335. — Ephemeriden-Correction 335. — Druckfehler in den Astr. Nachr. 335. — Anzeige 335. —

Nr. 1294.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Valencia, von Herrn Kriegsrath *Haase* 337. — Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* an den Herausgeber 343. — Sur un moyen de trouver la longitude sans chronomètre, par M. *Radau* 345. — Beobachtungen voo veränderlichen Sternen auf der Sterowarte zu Athen im Jahre 1860, voo Hrn. *J. F. J. Schmidt* 347. — Anzeige 351.—

Nr. 1295.

Fortgesetzte Untersuchungen über die Bahn des *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 353. — Physische Zusammenkünfte der Asteroiden im Jahre 1861, von Hrn. Prof. *v. Littrow* 363. — Observations of Moor Planets made with the Meridian Circle at the Glasgow Observatory, by Dr. *Seeling*. Com. by Prof. *Grant* 365. — Entdeckung eines oenen Planeten (63). Schreiben des Herrn *de Gasparis* ao den Herausgeber 367. — Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten 367. — Anzeige 367. —

Nr. 1296.

Beobachtungen von Planetoiden am 6füss. Refractor der Göttinger Sternwarte von Herrn Stud. *Adolph* 369. — Schreibeo des Hrn. *de Gasparis* an den Herausgeber 381. — Literarische Anzeigen 383. — Anzeige 383. —

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1273.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860.

Mit dem Eintritte des Mondes schob sich eine wenig dichte kleine Wolke, fast die einzige am ganzen Himmel, vor die Sonne, ohne indessen die Beobachtung merklich zu stören; dann hatte die Luft bei lebhaftem Winde und mässiger Temperatur ihre gewöhnliche Klarheit. Unter Anwendung genäherter Uhrcorrectionen fand ich:

Eintritt = 4h 0m44s5 m. Zt. Athen
Austritt = 5 56 14,5
Dauer = 1 55 30,0

beide Momente sehr genau beobachtet.

Herr Prof. *Papadakis*, der eine umständliche Berechnung dieser Finsterniss für viele Orte in Griechenland und in der Türkei ausgeführt hat, findet mit Anwendung der erforderlichen Näherungen nach den Angaben des Nautical *Almanac* folgende genaue Werthe für Athen:

Anfang = 3h 59m10s
Ende = 5 55 18
Dauer = 1 56 8

Die Dauer ward also 38' kleiner beobachtet. Zur Berechnung der Länge darf meine Beobachtung nicht benutzt werden. Während der grössten Verdunkelung (8,9 Zoll) zeigte sich Land und Meer in sehr auffallend verändertem Colorit, und am meisten fiel die grosse Schärfe der Schatten in die Augen. Die meteorologischen Änderungen waren nicht beträchtlich, wie aus Folgendem zu ersehen ist; die beiden ersten Beobachtungen sind noch in meiner Stadtwohnung, die andern im starken Winde auf der Sternwarte angestellt. Nach *Kreil*'s Tafeln wurden Dunstdruck und die Procente der Feuchtigkeit berechnet. *S* bedeutet den im Sande liegenden Thermometer *Celsius*, dessen Kugel halb vom Sande bedeckt und gegen den Wind so viel als möglich geschützt war.

Zeit	Barom. auf 0°	Luft i. Schatt. *Celsius*	*S*	rel. Feuchtigkeit	Dunstdruck
2h 15m		30°4	59°2	38,3	5‴61
2 37		30,4		38,8	5,64
3 49		30,0	40,0	34,8	4,62
3 58	330‴47	29,8	43,2	36,0	4,74
4 18	0,40	30,3	42,2	36,3	4,67
4 52	0,42	28,9	36,0	34,9	4,36
5 1		28,6	33,9	35,4	4,39
5 18	0,46	28,5	33,0	36,5	4,46
5 34		28,3	34,0	37,7	4,58
5 48		28,2	33,6	37,4	4,51
6 7		28,1	34,2	37,4	4,51
6 15	330,66				

Am 18ten Juli Nachmittags hatte die Sonne 5 Fleckengruppen und im Ganzen gegen 50 einzelne Flecken und Punkte. Die östlich neueingetretene Gruppe von Flecken und Fackeln lag günstig für die Erscheinung an Protuberanzen, unter der Voraussetzung, dass diese mit den Sonnenflecken im Zusammenhange stehen.

Mondfinsterniss am 1sten August 1860.

Als der Mond hinter dem Hymettos hervorkam, war die Mitte der Finsterniss schon vorüber. Die Erscheinungen waren die bekannten; das Roth zeigte sich nur in geringem *Maasse. Von meinen* Beobachtungen am Refractor gebe ich nur die *folgenden:*

Austritt Tycho I. Rand = 7h 49m 2s
Mitte = 7 50 18
II. Rand = 7 51 35

Ende der wirklichen Finsterniss = 8 16 27, d. i. eine Minute später, als nach der Angabe des Nautical Almanac.

P. S. Laut einer Athenischen Zeitungsnachricht ist der Gründer der hiesigen Sternwarte, Prof. *Constantin Bouris*, im *Juli* zu Wien verstorben.

J. F. Julius Schmidt.

Digitized by Google

Eclipse solaire du 18. Juillet 1860, observée à Bruxelles par Mr. *E. Quetelet* et *Hooreman*.

L'observation de l'éclipse a été génée par l'état du ciel; des nuages plus ou moins denses voilaient souvent la surface du soleil. Cependant on a pu observer les moments de l'entrée et de la sortie du disque lunaire, ainsi que l'occultation et la réapparition de quelques taches.

M. *Ern. Quetelet* observait à l'équatorial avec un grossissement de 75 fois. M. *Hooreman* se servait d'une lunette de *Dollond* de 4 pouces d'ouverture. Il a employé pour l'occultation des taches un grossissement de 150 fois et pour observer le dernier contact, de 30 fois seulement.

Des observations météorologiques our été faites simultanement, mais à cause de l'état du ciel elles ont donné des résultats peu concluants.

Relativement aux taches, il est bon d'observer que plusieurs groupes se sont modifiés pendant la durée de l'éclipse. Ainsi les 2 taches qui par leur réunion constituent la grande tache *bc**) étaient presque liées ensemble au moment de la disparition, tandis qu'au moment de la réapparition, elles étaient très nettement séparées. Le groupe *i* a également changé de forme d'une manière assez notable.

	Immersion	*Quetelet*	*Hooreman*
	Commencement de l'éclipe	9h 49m 37'5	
tache *c*	commencement de la pénombre	10 5 11,5	10h 5m 9'6
tache *c*	commencement de la petite tache qui précède dans la pénombre		10 5 57,2
tache *c*	fin de cette petite tache	10 6 6,5	
tache *c*	commencement de la tache *c*	10 6 27,5	10 6 31,3
tache *c*	commencement de la petite tache dans la pénombre au nord de *c*		10 7 11,9
tache *c*	fin de la tache *c*	10 7 24,5	
	la tache *g*? disparait *)	10 16 0,5	
	le groupe *i* a disparu	10 37 25,4	
tache *k*	commencement	10 45 55,4	10 45 56,8
tache *k*	fin	10 46 24,4	10 46 23,9
l	disparait	10 48 44,4	
m	disparait	10 50 36,4	
n	commencement de la pénombre	10 56 57,4	
n	commencement de la tache		10 57 23,7
n	fin de la tache	10 58 19,4	
	Emersion		
tache *c*	c' d'une petite tache au nord hors de la pénombre	11 5 13,4	
tache *c*	petite tache avant la grande hors de la pénombre	11 5 55,4	
tache *c*	c' d'une petite tache qui précède la grande dans la pénombre	11 6 33,4	
tache *c*	c' de la tache double *c*		11 6 45,7
tache *c*	fin de la tache *c*	11 7 18,4	11 7 12,8
m	reparait		11 37 31,7
groupe *i*	tache du milieu	11 41 47,3	11 41 37,4
groupe *i*	la dernière tache a separer	11 42 40,3	
tache *k*	c' de la tache	11 50 8,3	
tache *k*	fin de la tache	11 50 23,3	11 50 20,8
tache *k*	fin de la pénombre	11 50 35,3	
	fin de l'éclipse	12 0 49,3	12 0 47,0

*) Les renvois sont relatifs au croquis donné dans le No. 1270 des Astr. Nachr.

**) Je ne suis pas sur si cette tache est *g* ou *h*; les croquis ne s'accordent pas pour ce groupe.

Digitized by Google

Les heures sont données en temps sidéral de Bruxelles. La 1re impression du disque lunaire sur le soleil s'est faite par les sommets de deux montagnes, tandis que pendant un instant la partie du bord du soleil comprise entre elles ne paraissait pas déprimée.

A l'immersion les nombres relatifs à la tache *n* sont peu surs; il y avait beaucoup de nuages.

A l'émersion M. *Hooreman* a noté l'observation de la tache *m* comme faite un peu tard.

Au dernier contact, le soleil était voilé par des nuages légers.

A 2h49m temps moyen on a remarqué autour du soleil, l'apparition de 2 arcs irisés; le plus brillant à gauche et un peu au dessus du centre du soleil présentait les 7 couleurs principales; l'autre, où l'orange et le vert dominaient, était à droite. Ce phénomène s'est présenté, au moment où une couche de cirrus passait devant le soleil. Le rayon de ces arcs a été estimé de 4 à 5 degrés environ.

Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn Stud. *Tuttle*.

I enclose the latest of four sets of parabolic elements of the orbit of Comet III. 1860, which was discovered at Utrecht by M. *Gronemann*; at Florence by Dr. *Donati*; by *myself* at the Observatory of Harvard College on the 21.

They are derived from observations made at Cambridge on the 21., 28. of June and July 6. The observed places are corrected for parallax and refered to the mean equinox of 1860 Jan. 1. The elements are as follows:

$$T = 1860 \text{ June } 16{,}064360 \text{ Greew. m. t.}$$
$$\pi = 161°33'\ 9''5$$
$$\Omega = 84\ 39\ 45{,}4$$
$$i = 79\ 20\ 9{,}5$$
$$\log q = 9{,}466870$$

Movement direct.

The difference between the observed and the computed middle place is as follows: $\Delta\alpha = +0''4 \quad \Delta\beta = +1''5$. There is good reason to beleive that astronomers will have no difficulty in representing well all the observations of this Comet by means of a parabolic orbit.

Harvard College Observatury 1860 July 23.

Horace Parnell Tuttle.

Elemente der Cometen II. u. III. 1860, von Herrn Dr. *Seeling*, Observator an der Sternwarte in Glasgow.

Die neuesten Nummern der Astr. Nachr. haben für die beiden letzten Cometen dieses Jahres Beobachtungen gebracht, welche weit ausserhalb der bis jetzt zu Bahnbestimmungen benutzten liegen. Ich habe darauf neue Rechnungen gegründet, deren Resultate ich mir erlaube. Ihnen hier mitzutheilen.

Was zunächst den Cometen 1860 II. betrifft, so wurden folgende 3 Beobachtungen zu Grunde gelegt:

		Mittl. Zt. Greenw.	Geoc. Länge	Breite	Parallaxe in α	Parallaxe in δ
1860	Hamburg	April 17,42332	50°44' 52"6	+30°46' 44"5	+1"78	+3"8
	Kremsmünster	Mai 6,35057	74 30 22,2	+32 49 33,1	+3,84	+2,8
	„	23,39302	91 26 19,9	+32 50 2,8	+3,37	+2,8

schon reducirt auf das mittlere Äquinox 1860,0 und frei von Aberration und Parallaxe. Die letztere ist in Bogen-Secund. für Rectascension und Declination beigefügt. Die Beobachtungen von Kremsmünster reichen höchst wahrscheinlich so weit, als der Comet wegen Mondlichts und zunehmender Entfernung überhaupt verfolgt werden konnte. Die später bekannt gewordenen Beobachtungen von Florenz gehen nicht weiter.

Die Bestimmung der Elemente geschah durch Variation der curtirten Distanzen in der ersten und letzten Beobachtung. Nach zweimaligem Anwenden der Bedingungsgleichungen werden die Elemente diese:

Digitized by Google

Perihelzeit. 1860 März 5,71694 m. Zt. Greenw.

$\pi-\Omega = 41°19'\ 56''4$
$\Omega = 8\ 56\ 8,5$ } m. Äquin. 1860,0
$i = 48\ 13\ 3,8$
$\log q = 0,1167062$

Bew. dir.

Für den mittleren Ort giebt die directe Berechnung:

R.—B. in Länge : 0″0
in Breite : +1,2

Und daraus lässt sich wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit der Schluss ziehen, dass die Parabel zur Darstellung sämmtlicher Beobachtungen innerhalb ihrer Fehlergrenzen genügen wird.

Ich füge noch die Logarithmen der curtirten Distanzen hinzu, wie sie vielleicht zu einer definitiven Elementen-Bestimmung verwandt werden können:

$\log \rho = 0,2513281$
$\log \rho_2 = 0,2955208$

Comet 1860 III.

Die folgenden Beobachtungen sind zu einer Bahnbestimmung benutzt, sie sind befreit von Aberr. und Parallaxe und beziehen sich auf das mittl. Äquinox 1860,0:

Glasgow Observatory 1860 Aug. 10.

	Mittl. Zt. Greenw.	Geoc. Länge	Breite
1) Wien	Juni 22,35282	96°59' 18″3	+18°55' 56″8
2) Berlin	29,37442	112 53 4,6	+18 0 11,2
3) Altona	Juli 6,36534	134 39 40,6	+ 9 42 0,4

Durch Variation der curtirten Distanzen mit zweimaliger Auflösung der Bedingungsgleichungen erhielt ich folgende Elemente:

$T =$ Juni 15,96592 m. Zt. Greenw.
$\pi-\Omega = 76°40'\ 40''8$
$\Omega = 84\ 56\ 43,5$ } m Äquin. 1860,0
$i = 79\ 3\ 23,0$
$\log q = 9,4659631$

Bew. dir.

mit denen die Beobachtungen einer directen Berechnung zufolge so übereinstimmen:

	Rechn.—Beob. in Länge	in Breite
1)	—0″1	+0″1
2)	—0,1	—7,5
3)	0,0	+0,2

Hieraus folgt keine merkliche Abweichung von der Parabel.

H. Seeling.

Schreiben des Herrn *Liais*, Directors der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber.

La présente a pour but du vous annoncer une nouvelle comète,*) qui toutefois a peut-être été vue en Europe. Ce n'est plus une comète télescopique c'est une grande comète visible à l'oeil nu, mais qui si elle a été vue en Europe n'y aura pas été vue aussi belle qu'ici, parcequ'elle devait être tout près de l'horizon dans les latitudes des observatoires Européens, quand l'obscurité permettait de la voir, e je me demande même si elle aura pu être aperçue dans cette condition.

Le 5 de ce mois, dans la traversée de Bahia à Rio de Janeiro, le ciel que nous avions eu toujours couvert depuis plusieurs jours, se présente excessivement limpide. A l'ouest, après le coucher du soleil, les planètes Mercure, Venus, Jupiter et Saturne se faisant voir au milieu de la lumière zodiacale qui sélevant presque perpendiculairement sur l'horizon formait une admirable colonne blanche comme on ne la voit que dans ces climats, et a l'est la planète Mars si brillante en ce moment était déjà au dessus de l'horizon. Je pensait à la remarque que l'on a faite que pendant l'eclipse du 18. Juillet, on devait voir 4 grandes planètes à la fois je remarqais que j'étais, grâce à la latitude australe, plus favorisé en ce moment puisque je voyais à la fois toutes les planètes visibles à l'oeil nu, lorsque pour augmenter encore la beauté du spectacle, l'accroissement de l'obscurité m'a permis de voir en même temps une brillante comète avec une queue de 15° de longuer environ, et un noyau de l'éclat d'une étoile de seconde grandeur. Cette comète était par environ 30° de déclinaison nord et 9^h35^m d'ascension droite. La grande agitation du navire par les vagues ne m'a permis que l'emploi d'une longue-vue d'assez faible grossissement.

Hier, après mon arrivée à Rio de Janeiro, quoique les instruments de la commission scientifique dont le Gouvernement de Sa Majesté l'Empereur du Brésil m'a donné la direction fussent encore a bord, j'ai pu débarquer de suite un théodolit et faire une observation que je vous donne ci-dessous.

*) Comet III. 1860.

Digitized by Google

T. moyen de Rio de Janeiro

6h44m8'33 AR. ☄ = 9h48m11'91 δ ☄ = +19°43' 6"7

Cette observation a été déduite de comparaison de la différence de hauteur et d'azimuth avec Regulus.

Le 8, la queue n'avait plus que le tiers de la longueur environ de ce qu'elle possédait le 5 et le noyau était beaucoup plus faible. Le mouvement apparent est, comme vous le voyez, très rapide.

Par le prochain packet j'espère vous envoyer de plus amples détails, si le temps favorise mes observations.

Rio de Janeiro 1860 Juillet 9. *Emm. Liais.*

Observations of Leucothea, the Comet III. 1860 and of the Eclipe of the Sun of July 17 1860, made with the Filar micrometer of the Equatorial by *J. Ferguson.* Communicated by Comd. *Maury.*

Leucothea.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. star	(35)−* Δα	(35)−* Δδ	(36) app. α	(36) app. δ
1860*) May 19	9h25m11'6	5	3276 Rümker	−0m24'19	+14'20"19	10h31m13'94	+8°19'17"79

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

Stars	Mag.	α	δ	
3276 Rümker	9	10h31m35'92	+8°5'8"81	Rümker Cat.

Comet III. 1860.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. star	☄−* Δα	☄−* Δδ	☄ app. α	☄ app. δ
1860 June 22	9h18m34'6	3	596 G. 12 Y.	−3m14'07	+17' 39"41	6h37m39'09	+42°14' 13"23
25	8 36 51,5	4	B.Z. 492,6	−0 7,22	− 8 55,12	7 5 58,90	42 1 36,88
30	8 30 12,0	2	15888 Lal.	+2 49,61	+10 50,61	8 4 10,02	37 56 22,00
July 1	8 23 15,0	8	B.Z. 451,92	−2 5,06	+ 6 1,88	8 16 59,94	36 27 2,68
4	8 29 26,2	7	3109 B.A.C.	−2 39,53	+11 59,43	8 36 57,56	30 24 47,14
9	8 45 36,7	8	*3	+0 9,05	− 3 46,27		
10	8 38 42,3	6	Weisse X. 209	+1 41,34	+13 10,88	10 14 42,39	12 16 21,29
11	8 18 32,3	8	" X. 478	−1 9,90	+ 6 24,85	10 26 24,48	+ 8 53 25,53
13	8 40 18,9	3	3726 B.A.C.	+3 48,21	+20 13,21	10 48 51,00	+ 2 6 1,72
14	8 26 23,3	8	Weisse X. 1099	−1 57,14	+ 4 22,89	10 59 12,73	− 1 4 34,77
16	8 29 29,9	4	" XI. 304	+0 18,27	− 0 22,16	11 18 45,71	− 7 4 54,14

Mean places for 1860,0 of Comparison stars.

	Mag.	α	δ	Autorithy
396 G. 12 Y.	5	6h40m51'66	+41°56' 30"11	Greenwich 12 Year Cat.
B.Z. 492,6	7	7 6 4,57	+42 10 28,61	Bessel Zones
B.Z. 451,92	7	8 19 4,11	+36 20 59,87	Bessel Zones
1588 Lalande	9	8 1 18,47	+37 45 29,52	Lalande
3109 B.A.C.	6	8 59 35,38	+30 12 48,68	British Assoc. Cat.
Weisse X. 209	8	10 12 59,27	+12 3 17,47	Weisse Cat.
" X. 478	8	10 27 32,63	+ 8 47 9,20	Weisse Cat.
3726 B.A.C.	6	10 45 1,04	+ 1 45 59,77	British Assoc. Cat.
Weisse X. 1099	7	11 1 8,00	− 1 8 45,43	Weisse Cat.
" XI. 304	8	11 18 25,64	− 7 5 1,75	Weisse Cat.

*) The places of the Asteroid and Comet are corrected for refraction.

Digitized by Google

Eclipse of the Sun, July 17 1860.

First Contact 18h56m20s57 m. T. Wash.
Last Contact 20 50 53,64
at 20h48m32s12 a chord between the cusps was measured with the micrometer its length being 7'12"67 and the angle of position (from the North through the west) was 23°25'.

Washington 1860 Aug. 4. *Maury.*

Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber.

Von der Sonnenfinsterniss am 18ten Juli wurde hier Anfang und Ende bei günstigem Wetter, wie folgt, beobachtet:

	Galle	*Günther*
Anfang mittl. Bresl. Zt.	3h8m3s	3h8m5s
	5 5 14	5 5 8

In Langenbielau am Fusse des Eulengebirges (0h57m7s18 östl. von Paris, 50°41'21"5 n. Br.) beobachtete Herr Prof. Dr. *Sadebeck* aus Breslau den Anfang um 3h7m10s in mittlerer Zeit von Langenbielau, die derselbe mittels eines nach bekannten Azimuthen in den Meridian gebrachten Theodoliten bestimmt hatte. Beim Ende der Finsterniss war der Himmel mit leichtem Gewölk bedeckt.

Von dem dritten Cometen dieses Jahres gelang hier nur eine Beobachtung am 27sten Juni, die ich indess für ziemlich genau halte, da dieselbe auf 6 Vergleichungen mit zwei Sternen beruht, die beide mit dem Cometen nahe auf gleichem Parallel waren, der eine vorangehend, der andere folgend, so dass mit nördlichen und südlichen Durchgängen durch das Kreis-Mikrometer gewechselt werden konnte. Im Mittel aus den Vergleichungen mit beiden Sternen ergab sich

Juni 27 10h30m33s mittl. Bresl. Zt.
AR. ☄ 111°26'25"4 δ ☄ +41°8'28"8.

Die Vergleichsterne konnten erst nach dem Bekanntwerden von Ephemeriden ermittelt werden, da an dem Beobachtungstage die helle Dämmerung und zunehmende Trübung eine nähere Orientirung nicht gestatteten. Es fand sich demnächst der eine Vergleichstern

= Lalande 14649, 14650
= B.Z. 452 7h22m19s51 und Z. 492 7h23m18s98,

der andere

= Lalande 14741, 14742
= B.Z. 452 7h24m52s30 und Z. 492 7h25m51s10,

woraus die mittleren Örter für 1860,0 sehr übereinstimmend sich ergeben:

*a	Lalande	111°17'17"8	+41°10'34"6
	Bessel	111 17 18,5	+41 10 33,3
*b	Lalande	111 55 27,0	+41 9 3,2
	Bessel	111 55 22,7	+41 9 2,8.

Dem Cometen-Orte sind die Bestimmungen von *Bessel* zu Grunde gelegt.

Die Länge des Schweifes des Cometen schätzte ich am 25sten Juni auf etwa 10 Grad. In den ersten Tagen, insbesondere am 27sten Juni, war der Kern des Cometen mit einem hellen parabolischen Bogen umgeben, in welchem der Kern ein wenig excentrisch (nach rechts im Fernrohr) lag. Die nächsten Tage waren trübe; am 30sten Juni sah ich den Cometen nochmals zwischen Wolken und war sehr überrascht, das physische Ansehen desselben völlig verändert zu finden. Der Lichtbogen war verschwunden und der Kern nur wie bei den meisten andern Cometen mit einer allmählich abnehmenden Nebelhülle umgeben, die sich nach unten als Schweif fortsetzte.

Noch erlaube ich mir die Mittheilung, dass vor einiger Zeit durch eine hiesige antiquarische Buchhandlung mir eine kleine Schrift zugegangen ist, die ich für die hiesige Sternwarte angekauft habe und die noch einige brauchbare Beobachtungen des Cometen von 1556 enthält. Dieselbe besteht aus 8 Blättern, wovon 2 die eigentlichen Beobachtungen enthalten und führt den Titel:

> Observatio vnd bedeutunge des Cometen, so dieses MDLVI. Jhar, im anfange des Mertzens erschienen ist, Geschehen vnd beschrieben, Durch *Valentinum Engelhart*, Mathematicum zu Erffurdt. Gedruckt zu Erffurdt, durch *Melcher Sachssen*. (Mit einer den Lauf des Cometen annähernd angebenden Titel-Vignette.)

Den Schluss der Vorrede bildet die Angabe:

> Datum Dinstags nach Misericord etc. Anno 1556;

und bis zu dieser Zeit (21sten April) erstrecken sich auch die Beobachtungen, demnach etwa ebenso weit, als die von *Joachim Heller*, während die des *Fabricius* bekanntlich nur bis zur Mitte des März reichen. Tägliche Angaben über den Stand des Cometen sind von März 5 bis März 27 vorhanden, dann jedoch nach einer Periode trüben Wetters nur noch von April 3, 12 und 21. Leider fehlen grösstentheils die genaueren Zeitangaben, auch kann man häufig nur auf eine der beiden Coordinaten, Länge oder Breite, schliessen: so

Digitized by Google

dass nur einzelne der Beobachtungen die Genauigkeit der Bestimmungen von *Heller* und von *Fabricius* erreichen werden. Bekannt sind von demselben Verfasser zwei Schriften über den astronomischen Quadranten aus den Jahren 1550 und 1559, welche in Bezug auf die Winkelmessungen an sich Vertrautheit mit dem Gegenstande annehmen lassen. Vor der Aufschliessung der genaueren Quellen des *Joachim Heller* und des *Paul Fabricius* durch die Anregung des Herrn Prof. v. *Littrow* möchte in der That die Hinzufügung dieser Beobachtungen zu den damals bekannten von Werth gewesen sein: weniger jetzt, wo die erschöpfenden Untersuchungen von *Hoek* irgend welche Verbesserung der Bahn (wie dieselbe nahezu übereinstimmend auch schon von *Hind* gefunden wurde) nicht mehr erwarten lassen, auch überdem die Identität mit dem Cometen von 1264 unwahrscheinlich geworden ist. Doch gedenke ich bei der Seltenheit der angezeigten Schrift (die ich ausser in den Bibliographieen von *Weidler* und von *Scheibel*, und hiernach von *Lalande* sonst nicht erwähnt gefunden habe und die auch der neue so höchst werthvolle Catalogus Pulcoviensis nicht enthält) die einzelnen sich ergebenden Cometen-Örter der Vollständigkeit wegen noch etwas weiter zu prüfen und nach Befinden eine fernere Mittheilung darüber zu machen.

Breslau 1860 Aug. 25.

J. G. Galle.

Literarische Anzeigen.

Struve, O. Nouvelle détermination de la parallaxe des étoiles α Lyrae et 61 Cygni. (Memoires de l'académie VII. Série, Tome I. St. Petersb. 1859. Leipzig, *Leopold Voss*. Pr. ½ Thlr.)

Die vorliegende Schrift giebt die ersten Resultate einer längern Beobachtungsreihe, die Herr Staatsrath *Struve* über Fixsternparallaxen anzustellen beabsichtigt. Die Beobachtungen beider Sterne wurden am Filarmikrometer des grossen Refractors in den Jahren 1852 u. 1853 ausgeführt. α Lyrae wurde durch Messungen von Distanzen und Positionswinkeln mit dem kleinen Sterne verglichen, der 44″ von ihm absteht und der schon von *W. Struve* zur Ermittelung der Parallaxe benutzt wurde.

Bei 61 Cygni wurde dieselbe Beobachtungsmethode auf einen Stern 10ᵐ, der 2′47″ absteht, angewandt; es wurde der schwächere der beiden Componenten des Doppelsterns mit diesem Sterne verglichen. Die Resultate der Messungen ergaben folgende Parallaxen.

Für α Lyrae:

aus den Distanzen	= +0″1189	mit dem w. F.	0″0157
aus den Pos.-Wink.	= +0,1610	" "	0,0115.

Für 61 Cygni:

aus den Distanzen	= +0″5092	mit dem w. F.	0″0355
aus den Pos.-Wink.	= +0,5008	" "	0,0466.

Der Herr Verfasser hat in die Bedingungsgleichungen noch als Unbekannte den Überschuss der Aberration des Vergleichsterns über die des Hauptsternes, also eine mögliche Verschiedenartigkeit der Aberrationsconstante eingeführt. Er nennt diesen Überschuss x und findet aus den Beobachtungen von α Lyrae

$$x = -0''0427 \text{ mit dem w. F. } 0''0098,$$

aus denen von 61 Cygni

$$x = -0''0158 \text{ mit dem w. F. } 0''0275,$$

also bei beiden Untersuchungen Werthe, die noch einer Bestätigung bedürfen.

Schaub, F. Leitfaden für den Unterricht in der nautischen Astronomie in der k. k. Marine. (Wien 1860. *Carl Gerold.*)

Das vorliegende Buch wird gegenwärtig in erneuter Auflage herausgegeben. Es enthält eine gedrängte, gründliche und umfassende Zusammenstellung der Lehren der nautischen Astronomie. Im Allgemeinen ist es für Leser bestimmt, denen die Kenntniss der frühern Theile der Mathematik abgeht. Um indessen auch Solchen zu genügen, die tiefer eindringen wollen, sind die schwierigern Entwicklungen den einzelnen Paragraphen beigefügt und durch engeren Druck ausgezeichnet.

Es folgt hier noch eine kurze Zusammenstellung des Inhalts:

1) Astronomische Vorbegriffe.
2) Gebrauch der Ephemeriden.
3) Correction von Höhenbeobachtungen auf See.
4) Das sphärische Dreieck zwischen dem Zenith, dem sichtbaren Pol und einem Gestirn.
5) Reflexions-Instrumente.
6) Zeitbestimmung.
7) Breitenbestimmung.
8) Längenbestimmung.
9) Missweisung des Compasses.
10) Berechnung der Zeit des Hochwassers. Hülfstafeln.

Digitized by Google

Prestel, *M. A. F.* Der Barometerstand und die barometrische Windrose Ostfrieslands. (Aus den kleinen Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. Emden 1860.)

Aus den in Emden von 1844—1859 angestellten meteorologischen Beobachtungen hat der Verfasser in vorliegender Schrift den Zusammenhang zwischen der Windrichtung und dem Stande des Barometers abgeleitet, indem er die Angaben des letztern auf bekannte Weise durch eine von der Windrichtung abhängige periodische Formel darstellt. In einer zweiten Abtheilung bespricht er die Bedeutung der Angaben des Barometers in Bezug auf eine Vorausbestimmung meteorologischer Erscheinungen.

Greenwich Astronomical, Meteorological and Magnetical Observations in the year 1858. London 1860.

Ausser den fortlaufenden Beobachtungen der Sonne, des Mondes und der Planeten und Hauptsterne, enthält der vorliegende Band die Resultate der Beobachtungen des Cometen V. 1858, der Sonnenfinsterniss 1858 März 15, Messungen der Diameter von Mercur, Mars und Jupiter etc.

In der Einleitung zu den Beobachtungen der Zenithdistanzen am Transit-Circle finden sich einige Angaben von speciellem Interesse, die hier erwähnt werden mögen. Im Jahre 1856 wurde eine neue Untersuchung der Theilungsfehler ausgeführt und im Januar 1857 die Biegung von neuem bestimmt. Über die Art dieser Bestimmung ist nichts angegeben, es wird nur gesagt, by direct experiment, also vermuthlich durch Collimatoren im Horizont. Ausserdem wurden im Sommer 1857 die Theilungsfehler derjenigen Striche genauer untersucht, welche den Beobachtungen des Nadir und des Polaris in beiden Culminationen entsprechen.

Mit diesen neuen Bestimmungen sind die Zenithdistanzen berechnet worden. Eine Zusammenstellung von Beobachtungen der directen und reflectirten Bilder der Gestirne giebt nun erhebliche Differenzen, aus denen hervorgeht, dass die aus directen Untersuchungen abgeleitete Biegung den Beobachtungen nicht entspricht. Letztere fordern noch einen Überschuss von Biegung, den folgende Formel ausdrückt:

$$\pm 0''05 \mp 0''28 \sin z,$$

resp. für directe und reflectirte Beobachtungen. Über den Ursprung dieser Discordanz ist indessen kein Aufschluss erlangt. — Herr *Airy* fügt seiner Untersuchung die Bemerkung hinzu: The orgin of the difference of results of direct observations and reflex-observations is yet obscure.

Die Beobachtungen von Circumpolarsternen zur Ermittelung der Breite aus gegenwärtigem Jahrgang führen zu einem von dem frühern erheblich abweichenden Resultat. Herr *Airy* giebt folgende Übersicht der jährlichen Resultate für das Complement der Breite:

	Polaris	übrige Circumpolarsterne
1851	30°31′ 21″94	21″95
52	21,92	21,94
53	22,10	22,06
54	22,16	22,10
55	22,11	21,91
56	21,89	21,83
57	21,60	21,80
58	21,58	21,76

Ein Grund für diese Unterschiede ist nicht zu ermitteln gewesen, da das benutzte Thermometer, mit dem Standard Thermometer verglichen, hinreichend gute Übereinstimmung zeigt. Indessen liegt es nahe, eine Änderung der Biegung zu vermuthen.

Anzeige,
betreffend die Anfertigung einer Büste *Bessel's*.

Herr *Siemering*, der nach vorhandenen Zeichnungen und Bildern eine sehr ähnliche kolossale Büste von *Bessel* ausgeführt hat, welche in Königsberg an der Aussenseite des dortigen Universitäts-Gebäudes angebracht werden soll, hat den Wunsch, für sein Werk noch anderweitige Theilnehmer zu gewinnen und erbietet sich, Wiederholungen desselben zu nachstehenden Preisen zu liefern.

Die kolossale Büste *Bessel's* in einer Nische kostet:
in gebranntem Thon..... 50 ℛ
in Bronce..... 500 ℛ
in Marmor..... 600 ℛ

Eine Änderung (ohne Nische mit üblichem Fuss) ist natürlich bald hergestellt und ändert den Preis nicht. Die lebensgrosse Büste kostet, falls sich mindestens 20 Abnehmer finden, in Gyps..... 10 ℛ
in Bronce..... 250 ℛ
in Marmor..... 400 ℛ.

Altona 1860. Septbr. 5.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1274—1275.

Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli d. J. in Desierto de las Palmas, angestellt von der Commission der Königl. Sternwarte zu Madrid. Aus der „Comunicacion del Director del Observatorio de Madrid al Comisario régio del Mismo,“

vom Herrn Verfasser für die Astronomischen Nachrichten mitgetheilt.

Para observar el eclipse disponia yo de una ecuatorial ó anteojo montado paraláticamente, cuyo objetivo cuenta cuatro y media pulgadas de diámetro, y cuya distancia focal ó longitud aproximada es de seis piés. Proponiéndome como principal objeto de la observacion durante la totalidad del eclipse examinar las protuberancias coloreadas ó *lenguas de fuego* que en torno de la Luna ó el Sol se habian visto en otros anteriores, y se esperaba ver en el actual, y medir sus dimensiones aparentes y distribucion ó posiciones, en mi anteojo habia colocado un micrómetro de forma particular, de que en otra ocasion daré cuenta más detallada, y con el cual podia realizar mi plan sencillamente y sin pérdida de tiempo, y un ocular cuyo poder de aumento estaba representado por el número 94. Temeroso de no percibir los hilos de araña del micrómetro en el momento de la oscuridad total, los reemplacé á tiempo por otros de platina, muy finos, que presentaban, sin embargo, un diámetro de 10" de arco y un grueso muy apreciable, vistos por el ocular; y media hora ántes de principiar el eclipse determiné repetidas veces la posicion del cero del micrómetro valiéndome de las mismas manchas del Sol, que de este modo tuve ocasion de examinar muy detenidamente. La rectificacion en grande de la ecuatorial la habia efectuado el dia anterior, luego de su instalacion, por medio de la observacion de várias estrellas, que me dió un resultado satisfactorio.

Anotado el principio del eclipse por medio de un cronómetro, cuya marcha me era conocida, tomé cuatro contactos con la Luna de una gran mancha solar cercana al limbo occidental, dos de la penumbra y otros dos del núcleo-oscuro, sin notar al paso distorsion ni deformacion alguna en el perímetro de la mancha, ni cambio sensible en la intensidad i apariencia de sus tintas. Trece minutos despues de comenzado el fenómeno ví con toda claridad el disco oscuro la Luna fuera de la parte brillante de Sol en una amplitud como de 20° en la region superior aparente y bastante menor, acaso solo la mitad, en la inferior. El disco de nuestro satélite ofrecia grandes irregularidades ó montañas casi toda la extension que se proyectaba sobre el Sol, y cerca del cuerno inferior especialmente se descubria una cavidad, á manera de valle, limitada por dos grandes montañas, con un talud igual, y que vista en el anteojo parencia la seccion de un camino hecho en desmonte.

Tras de lo que precede vi luego desaparecer tres pequeñas manchas, y anoté los momentos en que esto tuvo lugar, asi como otras dos mayores cerca del limbo oriental del Sol. Faltaban entónces once minutos para la completa desaparicion del Sol, y la luz sensiblemente alterada daba á las fisonomias de las personas un colorido imposible de definir, y comunicaba á la nube tempestuosa, de que ántes he hablado, un aspecto grandemente sombrío pue atraía de contínuo nuestras miradas por el recelo que aún abrigábamos de que el viento la empujara desde el N. hácia nuestra region en aquellos momentos.

Al desaparecer el Sol se notó en su limbo una fuerte ondulacion como si se compusiera el disco de una materia líquida ó pastosa, dividiéndose, al parecer por supuesto, en diferentes trozos ó fragmentos, siendo de advertir que algunos momentos ántes no se percibia en el filete de Sol aún descubierto, movimiento ni ondulacion de ninguna especie. Llegado este momento, quité aceleradamente el cristal de color y apliqué la vista al ocular de mi anteojo, pero en el acto tuve que retirarme completamente deslumbrado por un resplandor extraño que dentro del instrumento habia. Sospeché, aunque sin cási poder dar crédito á mi duda, si habria observado el principio de la ocultacion del Sol por la Luna demasiado pronto, ó si aquel resplandor provendria simplemente de la corona solar descubierta en los pasados eclipses; mas, sin detenerme á reflexionar sobre esta circunstancia, volví de nuevo á mirar, y ya todo habia cambiado de aspecto, reemplazando al resplandor insoportable de ántes la luz blanca y suave de la corona surcada por numerosas ráfagas de tinte amarillento que superaban con mucho el campo de mi anteojo, y cuyo brillo y magnificencia solo son comparables á los de algunos fuegos ó luces de Bengala. Sobre el fondo blanco á que me refiero descubrí de pronto dos grandes protuberancias de un rojo sonrosado vivísimo, más

Digitized by Google

ligero por la parte inferior; y pasado el asombro que en mí produjo la novedad y hermosura de aquel espectáculo que por primera vez en mi vida contemplaba, y no sin hacer un esfuerzo para recordar mi deber, traté de medir la altura de la primera protuberancia ó llama, operacion que repetí dos veces, obteniendo resultados tan discordes que al momento sospeché si el tamaño de aquellos objetos seria variable por momentos, en cuya idea me confirmé por una tercera apreciacion distinta asimismo de las dos anteriores ya efectuadas.

Anotados los dos minutos de arco que para tamaño de la protuberancia habia deducido de la medida primera, y 1'30" en la segunda, y conocidos tambien los ángulos de posicion de las dos llamas, pasé del limbo que estaba examinando, ó sea del oriental al occidental, y allí descubrí desde luego otras muchas, algunas agrupadas de modo que al parecer formaban una vasta cordillera de montañas. Persuadido de que de nada serviria medir las dimensiones de las protuberancias si no se referia la operacion á un momento dado, por causa de su continua variabilidad, y siéndome esto poco ménos que imposible en las condiciones en que me hallaba, resolví abandonar semejante intento, y limitarme á determinar los diversos ángulos de posicion de aquellas manchas coloreadas. Cinco de estos ángulos llevaba ya determinados cuando un grito entusiasta del padre Secchi que observaba á mi lado llamó mi atencion sobre una nube ó protuberancia que se hallaba muy distante de las demás, las cuales aparecian como unidas al disco de la Luna. Estimo en el espesor de uno de los hilos de platina del micrómetro, ó sea en unos 10", el espacio que mediaba entre las protuberancias bajas y aquella nube flotante, y en cerca de un minuto la extension prolongada de esta, valuada por comparacion, pero no medida. En aquellos momentos todo el disco de la Luna me pareció ornado de llamas rojas, aisladas algunas y otras agrupadas, como formando largas cordilleras.

Presintiendo la conclusion del fenómeno, y deseando contemplarle en su conjunto, miré por el buscador de mi ecuatorial, pequeño anteojo que abrazaba un ancho campo, y percibí la corona solar en todo su esplendor. No me pareció que podia considerarse dividida en dos ó más coronas concéntricas como en ocasiones análogas han dejado dicho algunos observadores: su luz, por el contrario, iba decreciendo insensiblemente; y léjos de ser uniforme por todas partes, descubrianse de trecho en trecho algunos rayos de longitud considerable, tal vez dos veces mayores que el diámetro aparente de la Luna. A la izquierda del disco (vision inversa) y como á unos 40° del punto boreal, uno de estos rayos mostraba una grande inflexion á una distancia del borde mitad del rádio lunar, semejando la rama de un árbol que se desprende y toma otra direccion distinta de la del tronco. Despues de examinada la corona y de dar una rápida ojeada al cielo en el que se destacaba el fondo negro de la Luna formando un extraño y admirable contraste con la blancura de la aureola, quise seguir el estudio de las protuberancias y volví á mirar por el anteojo de la ecuatorial; pero era ya tarde, pues el Sol acababa de reaparecer, y tuve el sentimiento de perder su segundo contacto interno con la Luna.

Apesadumbrado de la pronta conclusion del fenómeno, me ocurrió la idea en aquel momento de que en el cálculo del eclipse se habia cometido algun error, y de que, como consecuencia de él, nos habiamos situado demasiado léjos de la línea de centralidad; pero las observaciones precisas de los contactos, hechas con el anteojo de Repsold por D. Cayetano Aguilar que habia quedado junto á la ermita de Nuestra Señora del Cármen, en el fondo del valle, nos probaron despues que la oscuridad total habia realmente durado 3'—11", conforme las previsiones del cálculo. En la agitacion y afan en que habiamos vivido, el P. Secchi y yo no hubiéramos valuado este tiempo en una mitad próximamente: tan rápidas pasan las horas cuando el alma se halla absorta en la contemplacion de las bellezas y maravillas del universo. Con la aparicion del primer rayo del Sol coincidió un murmullo de júbilo y satisfaccion escapado involuntariamente de los pechos ántes oprimidos de aquella multitud de curiosos que nos rodeaba, y que hasta entónces habia permanecido en un completo y silencioso recogimiento.

La emocion por todos los observadores experimentada era demasiado grande para proseguir despues con igual calma que anteriormente la observacion de la segunda fase parcial del eclipse; pero, sin embargo, aun se anotaron algunas reapariciones de manchas ocultadas, percibí con mayor claridad que al principio el borde de la Luna fuera del disco iluminado del Sol, y concluí de un ligero exámen que las escabrosidades de la region occidental de nuestro satélite eran mucho menores ó aparentes que en la oriental; y últimamente se determinó el fin ó postrer contacto del eclipse.

Mientras que en el cerro de San Miguel se seguia de este modo el curso del fenómeno, en el valle, el Sr. Monserrat, más sereno que ninguno, y dando muestras de una imperturbabilidad de que hay pocos ejemplos en casos semejantes, obtuvo 14 fotografías, nueve del eclipse parcial y otras cinco en los tres minutos que duró la totalidad; es decir, tantas ó tal vez más que se habian obtenido en los ensayos preliminares hechos en los dias anteriores para adquirir la práctica de la operacion. Las dificultades que se presentaban para obtener imágenes de las protuberancias y de la aureola solar eran inmensas, atendida la brevedad del

Digitized by Google

tiempo de que para ello habia de disponerse, y la ignorancia en que se estaba acerca de la intensidad luminosa del objeto que se queria fijar. Como ya en otra parte llevo indicado, dias ántes del eclipse se habian hecho repetidos ensayos con la Luna y se habia deducido que bastaban cinco ó seis segundos de exposicion para recoger su imágen en la placa: ¿pero era asimilable á la de la Luna la luz de la aureola solar? Y su coloracion desconocida ¿no podria desvanecer todas las esperanzas y cálculos en aquella analogía basados? En la duda y despues de largos ratos de meditacion el señor Monserrat se resolvió á gastar un poco de tiempo, de aquel precioso tiempo de la totalidad del eclipse, en hacer una prueba completa de los reactivos por él preparados, y así lo efectuó con el mejor éxito, gracias á su habilidad reconocida, y á su serenidad envidiable. Seguro del éxito por el primer ensayo, y advertido del tiempo que la exposicion de la placa debia durar y del medio mejor que para la revelacion y fijacion de las imágenes convenia seguir, una tras de otra obtuvo las cinco pruebas citadas, que para el Sr. Monserrat deben de ser otros tantos títulos de justo orgullo. Al obtener la segunda prueba, el anteojo experimentó una pequeña sacudida, y en vez de una sola imágen resultaron tres parcialmente superpuestas; pero lejos de tener que lamentar semejante contratiempo, hay cási que felicitarse por él, pues en las tres se descubren marcadas las protuberancias, y esto manifiesta que á pesar de su color rojo, no es menos intensa su accion fotogénica que la de los rayos blancos de la aureola. En las cinco fotografías las protuberancias se descubren perfectamente con sus variaciones de forma y distribucion al pasar de una imágen á otra, é igualmente se notan las variaciones de anchura de la aureola segun el tiempo de exposicion de cada prueba, aunque sus detalles no se perciban con la misma claridad, como es fácil de suponer atendida la magnificencia del fenómeno y la escasez de medios de que el hombre dispone en la actualidad para retener fielmente su imágen. Fáltame manifestar que los originales ó pruebas negativas á que aludo se hallan depositados en este Observatorio, donde han sido ya examinados por algunos astrónomos extranjeros, que han regresado á su pais con el sentimento de no poderse llevar un traslado positivo, aunque con la esperanza de que no tardarán en recibirle, llegados á su destino. Dan además á estas imágenes un valor grande las circunstancias de ser conocidos los momentos exactos en que fueron obtenidas, y de hallarse cruzadas por un hilo paralelo al Ecuador, colocado con intento en el foco del anteojo, de modo que la posicion de las protuberancias quede determinada. El Sr. Monserrat habia dispuesto además una cámara ordinaria de placa en direccion del Sol, con objeto de fijar simultáneamente con este astro el grupo de planetas que le rodeaba; pero el resultado no correspondió á nuestros deseos y esperanzas. Ultimamente manifestaré ántes de abandonar este asunto que durante todo el eclipse, y á intervalos iguales de 5^m, se expusieron papeles preparados con el nitrato de plata para apreciar despues la diversa intensidad de la luz en todo el trascurso del fenómeno, siendo el Sr. Alcover, Ingeniero industrial, y el Sr. Alegre, de Castellon, los encargados de estas experiencias.

Desde el principio del eclipse hallábase el Sr. Barreda encerrado en una habitacion de la ermita de San Juan observando con un anteojo, propiedad del Sr. Cepeda, el espectro solar formado por los rayos de luz que penetraban por una abertura hecha en la pared de un modo conveniente, y que iban á caer sobre un prisma de *flint* de gran pureza y de 45° de ángulo, colocado verticalmente entre la abertura y el anteojo.

En su dia será menester publicar la nota circunstanciada que en aquellos momentos redactó el Sr. Barreda, y que puesta en limpio existe ya en mi poder, por los numerosos é importantes datos que contiene: hoy tengo con sentimiento que limitarme á dar á V. E. cuenta de una parte del resúmen que dicho señor hace de sus interesantes observaciones. De cuanto precede, escribe el Sr. Barreda, resulta: que 20^m despues de principiado el eclipse, se notó ya una confusion muy marcada en la luz del espectro; que á los 30^m hubo una alteracion manifiesta en el color rojo, que fué sucesivamente blanqueando, confundiéndose al propio tiempo los colores amarillo y verde, y formándose en el espacio que ántes ocupaban una tinta mista y uniforme; y que á los 40^m empezó á notarse igual confusion entre el azul y el añil, completándose este fenómeno muy luego, y persistiendo como el anterior hasta pasada la totalidad.

En tanto que esta mezcla de colores se efectuaba, como á los 32^m despues de comenzado el eclipse, empezaron á disminuir en cantidad muy notable los colores anaranjado y violado, faltando el primero por completo á los 50^m, y el segundo cinco minutos ántes de la totalidad, en cuya epoca habia desaparecido por completo el añil, y apénas se percibia el azul. En los momentos de la totalidad, solo persistieron algunos vestigios de los colores rojo y verde, faltando todos los demas. Pasada la totalidad, los fenómenos se reprodujeron en el órden que era de esperar. Cinco minutos despues apareció primero el color azul, y á los 10 las tintas confundidas del amarillo y verde, así como las del azul y añil con vestigios del violado, cuyos matices fueron haciéndose rápidamente muy perceptibles. El color rojo, el amarillo y el verde, y el anaranjado luego, destacáronse sucesivamente á los 10^m, 20^m y 25^m despues de la totalidad,

Digitized by Google

y á los 30" todos los colores se hallaban ya perfectamente marcados y definidos. — El señor Barreda además aprovechó los cortos instantes que le quedaron libres durante la totalidad del eclipse para examinar la luz de la corona, que encontró fuertemente polarizada, confirmando así los importantes resultados deducidos en otra estacion muy lejana de la nuestra por un astrónomo extranjero que se consagró exclusivamente á este estudio especial.

Con el termo-multiplicador de Melloni, el Sr. Botella siguió minuciosamente las variaciones de la temperatura, y dedujo, como con algun fundamento se esperaba, que el decremento del calor solar aumenta rápidamente á medida que la Luna oculta las regiones centrales del Sol, y de un modo poco sensible cuando los bordes del último astro son los únicos eclipsados. Los números en estas experiencias recogidos merecen asimismo publicarse íntegros, para que quien en ello tenga especial interés pueda estudiarlos, y sacar de su exámen las consecuencias á que haya lugar.

Entre el aspecto y perturbaciones del Sol y las fuerzas magnéticas que obran en la tierra, créese hoy que existe alguna analogía, y por este concepto tenia el encargo dado al Sr. Mayo, de observar atentamente las oscilaciones de la aguja de declinacion, una verdadera importancia. El Sr. Mayo, á pesar de todo su esmero y diligencia, no notó en la aguja imantada alteracion alguna que en las propias horas de los dias precedentes no se hubiera observado. Este resultado, aunque negativo, nos parece de tanto valor como cualquiera otro de especie diversa que hubiera podido obtenerse.

De las observaciones meteorológicas ordinarias resulta que el barómetro no experimentó la menor variacion que pueda atribuirse al eclipse; que la temperatura á la sombra descendió 4° y 7" al sol, llegando á ser iguales en cierto momento de la totalidad las indicaciones de los dos termómetros; que con este descenso hubo una pequeña precipitacion de rocío, y que el viento arreció un poco tambien á medida que la oscuridad adelantaba.

Los astros visibles con seguridad durante el eclipse total fueron siete: los planetas Vénus, Júpiter y Mercurio, y las estrellas Castor y Pollux, Capella y Sirio: hubo sin embargo quien aseguró haber visto tres estrellas más, que segun las señas, debian corresponder á la Osa Mayor y al Leon.

Envueltos ya nosotros por la sombra lunar, aun se percibian iluminadas por los últimos rayos del Sol las islas Columbretes; y algunos momentos despues de reaparecer en nuestra estacion la luz del dia, viéronse los mismos islotes de repente como si el mar los arrojara de su seno.

Madrid 26 de Julio de 1860.

Sobre todos los séres organizados la oscuridad produjo los efectos que se esperaban, ya de asombro ó consternacion, ya de languidez ó de decaimiento, pero en este lugar no es cosa de entretenerse en referir hechos de que todo el mundo tiene noticia.

Las principales conclusiones que me hallo en el caso de deducir de cuanto yo he observado se refieren á la corona solar, y á las protuberancias ó nubes coloreadas que en su interior se descubrian. Sobre la corona cabe alguna duda acerca de si pertenece realmente al Sol ó si se forma en nuestra atmósfera por la reflexion irregular de los rayos solares: la polarizacion de que se halla dotada su luz y el sentido de los planos de polarizacion dan sin embargo pocas probabilidades á esta última hipótesis, á lo ménos en la parte más intensa de la corona. Mas por lo que hace á las protuberancias, á pesar de la opinion contraria y respetable de varios astrónomos muy distinguidos, yo no concibo que sean meras ilusiones ópticas, juegos de luz, ni nada parecido: y creo que tienen una existencia real, y que corresponden al Sol. Sin perjuicio de cambiar de parecer, si razones poderosas me obligan á ello, hé aquí ahora los fundamentos en que me apoyo para opinar así en la actualidad:

1.° La disminucion progresiva de protuberancias en el limbo oriental y su aumento correspondiente en el occidental; diminucion que si no se efectúa de un modo exactamente proporcional al movimiento relativo de nuestro satélite, tampoco se hace de una manera irregular ó brusca.

2.° La circunstancia de haberse notado durante el eclipse parcial que el limbo oriental de la Luna era el más accidentado y escabroso: por consiguiente, el más propio para la produccion de interferencias ó juegos de luz, y la de no haber sido sin embargo en este, sino en el opuesto, liso y regular, donde se presentaron mayor número de protuberancias y donde se destacó la nube flotante que tanto impresionó á todos los observadores.

3.° Los eclipses y reapariciones de las manchas solares que se efectuaron sin experimentar estas cambios sensibles de forma, ni alteracion en sus tintas.

4.° La intensidad con que las mencionadas protuberancias han quedado estampadas en las placas fotográficas; y

5.° El completo acuerdo de los fenómenos apuntados en diversas estaciones muy lejanas y por distintos observadores, de donde resulta que ni la posicion de estos, ni el estado muy variable de la atmósfera en aquel dia tuvieron nada que ver con la apariencia, formas y distribucion de las protuberancias, cosa que apénas se concibe pudiera ser si en estos fenómenos solo jugara la atmósfera terrestre.

Antonio Aguilar.

Digitized by Google

Beobachtungen von Sonnenfackeln und Flecken in der Nähe der Sonnenränder in den Tagen vor und nach der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860.

Von Herrn Dr. *Schweizer*, Director der Sternwarte in Moskau.

Die Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli war nun wieder einmal wegen Wolken nicht möglich zu beobachten. Es herrscht in den letzten Jahren ein besonderes Verhängniss in Moskau über alle interessanten Erscheinungen, die vom Monde abhängen. Von allen Plejadenbedeckungen, auf die wir uns frohen Muthes vorbereiteten, wozu die von Herrn *Bache* angefertigten Zeichnungen (für welche wir ihm den herzlichsten Dank abstatten, und welche uns durch Pulkowa gefälligst regelmässig übersandt wurden) uns grosse Erleichterung verschafften, konnte auch nicht eine einzige, selbst nur theilweise, wegen Unbill des Wetters beobachtet werden; ja es kam mitunter vor, dass der Himmel ganz klar war, *mit Ausnahme* der Stelle, wo sich gerade der Mond befand *und wo* sich die Wolken nur gerade so lange aufhielten, *als* die Plejadenbedeckung andauerte. Von einer Unzahl von Sternbedeckungen, die ich selbst vorausberechnete, oder berechnen liess, sind nur sehr wenige gelungen und zudem keine der auffallendsten, wie Jupiter- oder Saturn-Bedeckung etc.

Mehr Glück hatte ich dagegen in der Beobachtung von Erscheinungen, die allein von der Sonne abhängen, und die zunächst für uns mehr Wichtigkeit haben können, als die Beobachtung der Momente des Anfanges und Endes der Sonnenfinsterniss. Trotz häufiger Wolken gelang es mir nämlich in den Tagen um die Finsterniss herum die in der Nähe der Sonnenränder sich aufhaltenden Sonnenfackeln und -Flecken häufig zu zeichnen und zu messen; und besonders auf Jene richtete ich mein besonderes Augenmerk.

Da diese Beobachtungen vielleicht wegen der während der totalen Sonnenfinsterniss gesehenen Protuberanzen allgemeineres Interesse haben möchten, indem in № 489 der Astr. Nachr. die Möglichkeit der Identität der Protuberanzen mit den Sonnenfackeln bei der totalen Sonnenfinsterniss des Jahres 1851 nachgewiesen wurde, so beeile ich mich, das Wesentlichste meiner Wahrnehmungen mitzutheilen, noch ehe ich über den Erfolg der in Spanien angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli Näheres erfahren.

Alle Beobachtungen wurden mit dem grossen Münchener Refractor gemacht, den ich im October vorigen Jahres glücklich, ohne Beihülfe irgend eines Mechanikers, aufstellte. Derselbe hat ein Objectiv von 10 Zoll Paris., ist mit wenigen Abänderungen ganz so construirt, wie alle grösseren Refractoren, die in der letzten Zeit aus der berühmten Werkstätte von *Merz & Söhne* hervorgingen, und hat, wenn ich nicht irre, in Allen genau dieselben Dimensionen, welche der von derselben Firma für die Madrider Sternwarte ausgeführte Refractor besitzt.

Die Beobachtungen der Sonne sind, wie bekannt, sehr ermüdend und können, beim Springen der farbigen Gläser, für die Augen des Beobachters sogar gefährlich werden; es schien mir daher gerathen, bei einem so mächtigen Fernrohre, besonders da der Zeichnungen und Messungen wegen längere Zeit beobachtet werden musste, einerseits nicht die volle Kraft des Objectives zu benutzen, und andererseits eine Einrichtung anzuwenden, die für die Augen nicht so nachtheilig ist. Zu diesem Behufe wurde vor das Objectiv eine Blendung gesteckt, deren Öffnung 6,65 Zoll englisch betrug, und vor dem Oculare ein Schirm angebracht, der an den Balancirstangen befestigt, alle Bewegungen des Rohres mitmachen konnte. Auf diesem Schirme projicirte sich nun das Sonnenbild, oder vielmehr ein Theil desselben sehr scharf, wenn man das Ocular um $\frac{1}{4}$ Zoll herauszog. Nach mehreren Versuchen ergab sich, dass das Ocular mit der Vergrösserung 250 am deutlichsten die Fackeln darstellte, ja dass unstreitig mehrere und feinere Fackeln bei dieser Art zu beobachten gesehen wurden, als wenn man die Sonne direct durch Gläser betrachtete. Der Schirm war in einer Entfernung von 6 Zoll engl. von der dem Auge nächsten Ocularplatte angebracht, und auf demselben mit Klammern ein Blatt weisses Papier befestigt, auf welchem sich das Sonnenbild kräftig genug darstellte, jedoch bei Weitem nicht so hell, wie wenn weisses Papier direct von der Sonne beschienen wird, weswegen man Stunden lang ohne Beschwerde für die Augen beobachten konnte.

Mit leichten Bleistiftstrichen liess sich nun von dem auf das weisse Papier erhaltenen Bilde der Sonnenrand, die Flecken und Fackeln etc. durch einfaches Nachzeichnen fixiren, eine Methode, die in Beziehung auf die gegenseitige Lage und auffallenden Gestalten der Flecken und Fackeln gewiss grosse Vorzüge vor andern hat, wenn schon ein so flüchtiger Entwurf nie die Zartheit der Zeichnungen der Natur wiedergeben kann.

Auf solche Weise erhielt ich gegen 40 Zeichnungen von den verschiedenen Parthien des Sonnenrandes und dessen Umgebungen an verschiedenen Tagen ausgeführt. — Aber nicht nur Zeichnungen von dem auf meinem Papier projicir-

Digitized by Google

ten Sonnenbilde, sondern auch Messungen liessen sich an demselben sehr gut anstellen. Die Fäden des Filarmikrometers stellen sich nämlich auf diesem Bilde ausserordentlich scharf dar, so dass Distanzen und Positionswinkel beinahe ebenso leicht wie beim directen Beobachten gemessen werden konnten. Es wird übrigens das projicirte Bild gegen den Rand des Gesichtsfeldes hin etwas verzerrt, und man wohl darauf sehen, dass bei der Messung der Positionswinkel, die auch an und für sich schwieriger ist, wegen der schiefen Stellung des Auges, die Faden, ausserdem dass sie senkrecht auf den Sonnenrand zu stehen kommen, auch noch nahe durch die Mitte des Gesichtsfeldes gehen, denn sonst erscheinen sie gekrümmt und dieser Umstand kann bedeutende Fehler in den Positionswinkeln der Fackeln und Flecken veranlassen. Auch die Distanzenmessungen geschahen so viel als möglich in der Mitte des Gesichtsfeldes.

Es kann keineswegs meine Absicht sein, hier alle erhaltenen Zeichnungen und Data mitzutheilen, da dieselben nur Wichtigkeit erhalten, wenn es sich herausstellen sollte, dass wirklich an denselben Punkten des Sonnenrandes Protuberanzen gesehen worden sind, an welchen ich Fackeln bemerkte, — sondern ich gebe einstweilen nur die Positionen der auffallenderen Fackeln und Flecken hauptsächlich am Westrande vor der Sonnenfinsterniss, und am Ostrande der Sonne nach der Finsterniss nebst den dazu gehörigen Beschreibungen, so weit dieselben ohne Zeichnung verständlich werden können.

Die Positionswinkel werden wie gewöhnlich von N. über O., S. und W. gezählt, und wenn im gewöhnlichen astronomischen Fernrohr N. unten, O. rechts, S. oben etc. (z. E. im Meridian) sich am Sonnenbilde befindet, so zeigt sich dagegen auf dem erwähnten projicirten Bilde: N. oben, O. rechts, S. unten und W. links.

Die gegenwärtigen Mittheilungen beginne ich mit den Beobachtungen vom ☾ 15ten Juli Morgens und endige mit denselben vom ♀ 19ten Juli Morgens, führe aber noch vorher eine allgemeine Bemerkung an, die ich Gelegenheit hatte, während aller Beobachtungstage zu machen. Am Nordsowohl als am Südrande der Sonne war an keinem der Beobachtungstage auch nur eine einigermaassen auffallende Sonnenfackel zu sehen, so dass von diesen Stellen nie eine Zeichnung gemacht werden musste, wohl aber wurden in diesen Gegenden hie und da sehr schwache Fackelpunkte bemerkt, die gar wohl, wenn sich deren etwa während der totalen Sonnenfinsterniss über dem Nord- oder Südrande befanden, als schwache Protuberanzen erscheinen konnten. Fackelpunkte nenne ich aber diejenigen Punkte der Sonnenphotosphäre, die etwas heller als sie selbst leuchten, oft nur unbedeutend. Mit solchen Fackelpunkten scheint die ganze Sonne (wenigstens mehr gegen die Ränder hin) wie übersäet zu sein. Sie scheinen die eigentliche Fackel-Materie zu sein, aus welcher durch Zusammenfliessen die grösseren rundlichen und aderförmigen Fackeln entstehen.

☾ Morgens 15ten Juli. — Westrand der Sonne. — Sternzeit 5^h20^m.

1) Zwei Flecken befinden sich nahe am Rande; der grössere von ihnen hat: Positionswink. 248°4, Dist. vom Rande: 14″4.

Der kleinere ist dem Sonnenrande noch näher (steht von ihm beiläufig nur 6″ ab) und liegt nördlich vom grösseren Flecken in einem Abstande von 33″5.

Südlich vom grösseren Flecken findet sich eine ansehnliche Fackelgruppe vor, deren Hauptbestandtheile zwei lange dem Sonnenrande parallel laufende Fackeln ausmachen, von denen die eine eine gabelförmige Gestalt hat. Auch zwischen beiden Flecken und am Ostrande des grösseren Fleckens befinden sich kleinere Fackeln, so wie auch eine noch bedeutendere östlich von der gabelförmigen. Da die Enden der grösseren Fackeln unter Positionswinkel 243°9 sich befinden, und sie selbst bis gegen den grösseren Flecken hin reichen, so kann man die Ausdehnung der Fackelgruppe an dieser Stelle des Sonnenrandes zu 4°5 angeben.

Distanz d. gabelförm. Fackel vom ⊙Rande	36″4
" " 2ten gröss. " " "	18,3

Sternzeit 6^h0^m.

Von dieser ersten Gruppe zieht sich ein ganzer Schwarm von kleineren Fackeln schief gegen den südlichen Sonnenrand hin, von denen die einigermaassen noch bedeuteren aufhören unter Pos.-Wink. 225°5, Dist. vom Rande 202″.

2) Drei isolirte Fackeln, deren Positionen:

	Positionswinkel	Dist. vom Rande
Südliche Fackel	254°3	53″1
Mittlere "	258,8	138,5
Nördliche "	263,8	100,6

Sternzeit 6^h50^m.

3) Mehrere kleinere Fackeln, von denen die bedeutendste die Lage hat:

Pos.-Wink. 277°8, Dist. vom Rande 28″4.

4) Grosse und reiche Faekelgruppe um einen kleinen Flecken geschaart (der am Tage vorher auch schon gesehen und beobachtet wurde: 290°1 — 169″3), jedoch so, dass zwischen dem Flecken und dem Sonnenrande nur wenige und schwächere Fackeln vorkommen, die Hauptablagerung sich aber mehr vom Flecken gegen das Innere der Sonnenscheibe hinzieht. Position des Fleckens:

Winkel 293°2, Dist. vom Rande 79″6.

Digitized by Google

Die Fackelgruppe erstreckt sich vom
Pos.-Winkel 288°2 bis zu 299°5
und vom kleinen Flecken nach Innen bis zu 87″0.
Sternzeit 7ʰ35ᵐ.

Sonst war am ganzen W.-Rande keine beträchtliche Fackel zu sehen, ebenso wie am N.- und S.-Rande, jedoch kommen zwischen den angegebenen Hauptfackelgruppen noch hie und da kleine sporadisch stehende Fackelpunkte vor, zu unbedeutend für Messung und Zeichnung.

♂ Morgens den 16ten Juli. Sternzeit 5ʰ0ᵐ. Am Süd-Rande der Sonne, freilich ziemlich weit nach innen, sind einige schwache Fackeln sporadisch zerstreut zu sehen. Keine derselben ist einigermaassen auffallend.

West-Rand. 1) Die gestern am Rande der Sonne befindlichen Flecken sind verschwunden, auch die südlich davon zunächstliegenden Fackeln. In jener Gegend steht gegenwärtig eine grosse Gruppe mit 5 besonders auffallenden Fackeln. — Die Positionen von zwei derselben sind:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Südliche helle Fackel	236°6	71″5
Nördliche " "	248,0	112,1

Die andern Fackeln befinden sich zwischen diesen beiden, zwei der hellern etwas näher gegen den Rand, eine etwas weiter gegen das Innere der Sonnenscheibe. Südlich und nördlich von dieser Gruppe kommen noch mehrere kleinere Fackeln sporadisch vor. Unter den Letztern ist noch eine ziemlich isolirt stehende, deren Positions-Winkel beiläufig 254° und deren Distanz vom Rande ungefähr 60″ beträgt, besonders anzuführen.

2) Unter 265° ist eine kleine Fackelgruppe zu sehen, von denen eine Fackel begleitet von zwei kleineren, nördlich und südlich, weit aus die hellste ist. Ihre Position fand sich:

Pos.-Winkel 266°0, Distanz vom Rande 26″0.

Diese Fackel, die eine rundliche Gestalt hat, ist wahrscheinlich mit ihren Begleitern identisch mit der gestern unter 2) aufgeführten mit Nördlich bezeichneten Fackel unter Positions-Winkel 264.

3) Grosse Fackelgruppe, in der die auffallendste Fackel die Gestalt eines K hat. Die Länge der Gruppe ergab sich (die Faden senkrecht zum Sonnenrande gestellt) zu 148″4. Die Position der K förmigen Fackel, welche sich etwas nördlich von der Mitte der Gruppe befindet, ist:

Pos.-Winkel 294°1, Distanz vom Rande 44″8.

Die meisten der ziemlich hellen Fackeln sind näher dem innern Rande gelagert, als die K förmigen.

Weiter in das Innere der Sonnenscheibe, etwa in vierfachem Abstande vom Rande als die K förmige, zeigen sich noch eine Reihe schwacher Fackeln, von denen die Bedeutenderen, etwa 4 an der Zahl, parallel dem Sonnenrande geordnet sind. — Sternzeit 6ʰ30ᵐ.

♂ Abends den 16ten Juli. West-Rand. — Sternzeit 12ʰ45ᵐ.

1) Die meisten der heute Morgen unter 1) angeführten Fackeln sind noch gut zu sehen, nur befinden sie sich näher dem Rande. Die südliche Fackel hat nun eine Distanz vom Rande von: 52″4.

Eine der heutigen Fackeln, deren Positionswinkel nahezu das Mittel hält zwischen den für die beiden am Morgen angegebenen Winkeln (also 242°) hat gegenwärtig die Gestalt eines N und steht vom Rande ab: 22″6.

In einer der tiefer in der Sonnenscheibe liegenden Fackeln ist ein kleiner schwarzer Punktflecken entstanden, dessen Position gefunden wurde:

Pos.-Winkel 240°7. Distanz vom Rande 104″6.

2) Die Hauptfackel der Vormittags unter 2) angeführten Gruppe hat jetzt einen Abstand vom Rande von: 13″2 und die südlicher von ihr befindliche 27″6. — Distanz der beiden Fackeln 71″1.

Die Hauptfackel erscheint gegenwärtig nicht mehr rund, sondern elliptisch, und ihre beiden nahen Begleiter nördlich und südlich von ihr sind noch gut zu sehen.

In der Verlängerung der Richtung von der Hauptfackel aus über die südlich von ihr liegende und auch weiter gegen das Innere der Sonnenscheibe hin sind noch viele schwächere sporadische Fackeln zu sehen.

3) Die K förmige Fackel von heute Morgen hat nun die Gestalt eines R angenommen. Ihre Position ist:

Pos.-Winkel 292°8. Distanz vom Rande 27″3.

Die Vormittags zwischen dem Sonnenrande und der K förmigen befindlichen Fackeln sind zum Theil ganz an den Rand gerückt, zum Theil sind noch deutlich Spuren, wenn auch schwache, von ihnen zu sehen. — Die Länge der ganzen Fackelgruppe ist, gemessen wie heute Morgen von der südlichsten Fackel, die nun ganz am Rande sich befindet, bis zur nördlichsten 144″2. — Die Breite der R Fackel ist 19″2.

4) Eine neue Fackelgruppe wurde bemerkt, von der zwei runde punktartige Fackeln die hellsten sind und beinahe den gleichen Positionswinkel haben. — Wiederum die hellere dieser beiden Fackeln liegt näher dem Sonnenrande. Ihre Position ist:

Pos.-Winkel 318°5. Dist. v. R. 84″2. — Sternzt. 13ʰ30ᵐ.

☿ Morgens den 17ten Juli. West-Rand. — Sternzeit 4ʰ0ᵐ.

1) Seit gestern Abend sind mehrere der unter 1) aufgeführten Fackeln ausser den Sonnenrand getreten, namentlich auch die N förmige. — Eine Fackel, die zwischen der N förmigen und der gestern mit südliche Fackel bezeichneten

Digitized by Google

in der Mitte lag, ist nun ganz am Rande. — Die isolirte Fackel (Pos.-Winkel 254°) muss jetzt ganz im Rande liegen oder über denselben hinausgetreten sein, es ist Nichts mehr von ihr zu sehen.

Die beiden Fackeln, zwischen welchen der grösste Theil der Gruppe liegt, und deren Position gestern Morgen auch bestimmt wurde, befinden sich gegenwärtig unter:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Südlichste helle Fackel	238°1	19″9
Nördlichste " "	249,8	35,6

Mehrere Fackelpunkte, welche gestern Morgen nach der Zeichnung nahe unter 254° Pos.-Winkel, aber weiter in's Innere der Sonnenscheibe, als die unter diesem Winkel angeführte isolirte Fackel standen, sind nun gegenwärtig nahe gegen den Rand vorgerückt, und es könnte wohl sein, dass einige von ihnen bis zur totalen Finsterniss noch ganz in den Rand zu stehen kommen.

Position derjenigen Fackel, in welcher sich gestern Abend ein Fleckenpunkt zeigte, der aber heute Morgen nicht mehr zu sehen ist: Pos.-W. 242°6, Dist. vom Rande 57″2.

2) Die Fackeln, die gestern mit dieser Nummer bezeichnet wurden, sind heute Morgen nicht mehr zu sehen.

3) Die meisten der gestern mit 3) bezeichneten Fackeln sind ausser den Rand getreten, wenigstens ist Nichts mehr von ihnen zu sehen. Ganz nahe am Rande ist eine Fackel unter

Pos.-Winkel 290°5, Dist. vom Rande 9″8

sichtbar, welche wahrscheinlich mit zwei kleinen Fackeln, die etwas nördlich von ihr stehen, die Überbleibsel der K- oder R förmigen Fackel von gestern bildet.

4) Nahe der vorigen Stelle ist eine neue Fackelgruppe entstanden, deren hellsten Fackeln die Positionen haben:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Südl.	288°0	35″6
Nördl.	292,1	82,4

Sonst wurden ganz in der Nähe des Westrandes diesen Morgen keine bedeutendere Fackeln gesehen, wie auch nicht am N.- und S.-Rande, wohl aber ziemlich häufig sehr schwache Fackelpunkte. — Sternzeit 5^{h}0^m.

Ost-Rand. 1) Positionen eines Sonnenfleckens, der aus zwei Kernflecken besteht, die durch eine lichte Brücke von einander geschieden und mit einem entsprechenden Hofe umgeben sind. Lichte Brücke:

Pos.-Winkel 75°8, Dist. vom Rande 255″2.

Von diesem Flecken ist bald nachher noch eine zweite Zeichnung gemacht, die andeutet, dass der eine der zwei Kernflecken durch eine helle schmale Ader wieder in zwei Theile getheilt ist.

Aderförmige Fackel, die parallel dem Sonnenrande läuft:

Pos.-Winkel 67°2, Dist. vom Rande 24″6.

Zwischen dieser Fackel und dem Sonnenrande befindet sich eine ähnliche auch aderförmige aber schwächere Fackel, und in der Umgegend noch mehrere Fackelpunkte.

Zwischen dem Sonnenflecken und der grösseren aderförmigen Fackel kommen mehrere Fackeln vor, von denen ich nur die auffallendste an Helligkeit und Gestalt noch gezeichnet habe.

In demselben Abstande vom Sonnenrande wie die aderförmige Fackel, aber unter einem Positionswinkel, der etwas kleiner ist, als angemerkt, und südlich von ihr, aber weiter vom Rande, kommen noch mehrere schwächere Fackeln vor.

2) Bedeutende Gruppe. — Zwei schmale Kernflecken, deren Position:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Nördlicher Kernflecken	114°6	24″7
Südlicher "	119,7	17,9

Von diesen Kernflecken, die mit schönen hellen Fackeln umgeben sind, gehen Fackelarme, die an den nördlichen Enden der Flecken entspringen, nahe in senkrechter Richtung bis an den Rand der Sonne. Als Positionswinkel für diese Fackelarme kann man diejenigen der entsprechenden Flecken, vielleicht um einige Zehntel eines Grades vermindert, annehmen.

Nördlich von dem nördlichen Kernflecken befindet sich auch ganz am Rande eine längliche Fackel, welche von demjenigen Fackelarme, der vom nördlichen Flecken an den Sonnenrand ausläuft, absteht um 64″6. — In dieser Fackel kommt nahe in der Mitte ein schwarzes Pünktchen (kleiner Flecken) vor, und auf dieses bezieht sich die Distanzenmessung.

Hier, wo die Fackeln bis ganz an den Rand gehen, also nur Ausläufer von weiter sich erstreckenden Fackeln sind, hat man wahrscheinlich Protuberanzen zu erwarten. Weiter nach dem Innern der Sonnenscheibe kommen noch mehrere recht helle Fackeln vor; es finden sich auch hie und da an den Rändern noch hellere Parthien, ja die Sonne ist mit Fackelpunkten übersäet, jedoch sind diese schwächer, als die gezeichneten Fackeln.

Weit im Innern ist ein grösserer Sonnenflecken zu sehen, dessen Position ich fand:

Pos. Winkel 124°6, Dist. v. R. 136″5. — Sternzt. 6^{h}20^m.

4 Morgens den 18ten Juli. — Ost-Rand.

1) Die gestern unter dieser Nummer vorkommenden Fackeln des Ostrandes sind weiter in die Sonnenscheibe hineingerückt.

Messung von zwei Fackeln:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Nördliche Fackel	61°2	72″7
Südliche "	75,0	45,0

Digitized by Google

Die nördliche Fackel war jedenfalls zur Zeit der totalen Finsterniss schon ganz in die Sonnenscheibe eingetreten. Der westliche Theil derselben ist unstreitig identisch mit der schwächeren Fackel, die gestern zwischen dem Sonnenrande und der aderförmigen Fackel gesehen wurde. Diese letztere steht weiter nach innen und hat denselben P.-Wink., wie die heute mit nördl. bezeichnete Fackel. — An der östlichen Seite ist die heutige nördl. Fackel umgeben von mehreren kleineren Fackelpunkten, die zwischen ihr und dem Sonnenrande liegen und also im Verlauf des gestrigen Tages in denselben eintraten.

Die südliche Fackel ist ein heller Fackelpunkt, der in einem Abstande von 38″0 noch südlicher als Begleiter einen beinahe ebenso hellen Fackelpunkt bei sich hat, welcher den nämlichen Abstand vom Sonnenrande besitzt, wie die südliche Fackel selbst. — Beide Fackelpunkte mussten zur Zeit der totalen Finsterniss ganz nahe am Sonnenrande sich befinden, waren vielleicht noch nicht eingetreten. — Beobachtet zwischen 3^h15^m und 4^h0^m Sternzeit.

Zwischen den beiden Fackeln, deren Positionen oben angegeben sind, kommen noch viele kleinere Fackelpunkte vor, von denen eine Gruppe, nahe in der Mitte zwischen beiden, jedoch etwas näher der südlichen Fackel, dem Sonnenrande noch näher liegt, als die südliche Fackel.

2) Die gestern unter dieser Nummer bezeichneten Flecken und Fackeln sind bedeutend in die Sonnenscheibe gerückt, auch mehrere kleinere und namentlich zwei grössere Flecken eingetreten. — Positionen der gestrigen Flecken:

	Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
Nördlicher Kernflecken	118°1	80″6
Südliche "	124,5	60,3

Der nördliche der beiden neuen grösseren Flecken hat die Lage:

Pos.-Winkel 116°6, Dist. vom Rande 31″4.

Der neue südliche Flecken steht vom nördl. ab um 37″4 und vom Ostrande um 28″0. Der Zwischenraum, welchen die ganze Fackel- und Fleckengruppe am Sonnenrande einnimmt, beträgt, die Fäden senkrecht zum Rande gestellt 204″5.

Zwischen den älteren und neueren Flecken ist eine ganze Ablagerung von Fackeln, die sich auch noch über letztere hinaus weiter gegen den Sonnenrand erstreckt. — Zwischen dem ältern südlichen Flecken und dem Sonnenrande kommt eine bemerkenswerthe hakenförmige Fackel vor, und ebenso zeigen sich auffallende Fackeln zwischen den neuen Flecken und dem Sonnenrande, sowie auch noch nördl. von ihnen.

Die neuen Flecke müssen zur Zeit der totalen Finsterniss gerade im Rande der Sonne gewesen sein, und da sie von allen Seiten mit Fackeln umgeben sind, so waren ohne Zweifel in dieser Gegend Protuberanzen sichtbar.

3) Zwei Fackeln von denen jede einen Begleiter hat. Die dem Rande näherliegende hat die Position:

Pos.-Winkel 141°9, Dist. vom Rande 80″2.

Den Ostrand beobachtet zwischen 2^h15^m und 4^h0^m Stzt.

West-Rand. Am ganzen Westrande ist keine einigermaassen beträchtliche Fackel zu sehen. Die etwas hellern sind folgende:

1) Unter 248″5 Pos.-Winkel kommen ganz nahe am Rande mehrere schwache Fackelpunkte vor.

2) Positionen von mehreren Fackeln:

Pos.-Winkel	Dist. vom Rande
250°5	76″9
289,9	7,0
328,5	72,7

Die mittlere dieser Fackel ist rund und befindet sich ganz nahe am Rande.

3) Es wurde ferner die Position des grossen Kernfleckens bestimmt zu:

Pos.-Winkel 298°0, Dist. vom Rande 411″9.

Beobachtet zwisen 5^h0^m und 6^h0^m Sternzeit.

♀ Morgens den 19ten Juli. Ost-Rand. — Sternzeit 4^h50^m.

1) Bei der gestern unter 1) bezeichneten Fackelgruppe sind seither noch mehrere Fackelpunkte eingetreten, aber ziemlich unbedeutende.

2) Auch bei der unter dieser Nummer bezeichneten Fackel- und Fleckengruppe ist ausser der weiteren Entwicklung derselben, besonders der zwischen den neuen Flecken und dem Sonnenrande befindlichen Fackeln und einigen noch hinzugekommenen Fackelpunkten nichts Weiteres zu bemerken. — Ich theile hier die Positionen der beiden Flecken mit, zwischen welchen und dem Sonnenrande die Hauptablagerung der Fackeln stattfindet.

	Pos.-W.	D. v. R.
Pos. des gestrigen nördl. (neuen) Fleckens	118°3	106″8
" " vorgestr. südl. (ältern) "	129,2	151,4

Sternzeit 5^h45^m.

West-Rand. Nicht ganz am Rande des westl. Sonnenrandes wurden mehrere interessante Fackelzüge beobachtet, die aber mit der Sonnenfinsterniss jedenfalls in keiner Beziehung mehr stehen, weswegen ich sie hier übergehe und noch die Position des grossen Kernfleckens anführe:

Pos.-Winkel 294°2, Dist. vom Rande 148″8.

Sternzeit 6^h30^m.

Digitized by Google

Wenn nun wirklich die Identität der Protuberanzen mit den Sonnenfackeln eine Wahrheit ist, so müsste man nach den obigen Beobachtungen vermuthen, dass während der totalen Finsterniss auffallendere Protuberanzen gesehen werden konnten unter folgenden Positions-Winkeln:

Am West-Rande.	Am Ost-Rande.
Zwischen 237° u. 248°	Zwischen 61° u. 75° sporadisch.
Bei 254°	„ 110° u. 120° besond. reich.
Bei 266°	

Um 294° herum in beträchtl. Spielraum, besonders aber bei 290°5.

Moskau 1860 Aug. 20/8.

Natürlich können Modificationen eingetreten sein wegen der allmäligen Veränderung der Fackeln, auch ist es wahrscheinlich, dass an mehreren anderen Punkten der Sonnenscheibe sich noch schwächere Protuberanzen zeigten, die gar wohl den schwächeren Fackelpunkten entsprechen.

Ich halte es zum Schlusse nicht überflüssig, zu bemerken, dass mir bis jetzt von den Berichten der Astronomen über die Beobachtung der totalen Finsterniss in Spanien nur der kurze *Le Verrier*'sche zu Gesicht gekommen ist, und dass ich absichtlich dessen Angaben über die Örter der Protuberanzen mit meinen Beobachtungen noch nicht verglichen habe.

G. Schweizer.

Observations de l'éclipse du 18. Juillet 1860.

Faites par M. le Professeur *Secchi*, Directeur de l'Observatoire du Collége Romain.

La station d'ou j'ai observé l'éclipse a été le sommet du mont St. Michel au Desierto de las palmas au point même de station de la triangulation française où a été *Arago*, qui s'élève 725 mètres au dessus de la mer et domine un horizon d'une immense étendue. Le temps a été magnifique pendant toute l'observation, malgré une cruelle anxieté qui nous a préoccupé jusqu'à peu de minutes avant le commencement, à cause des petites nuages parassites, qui paraissaient cloués dans le ciel et qui se formaient continuellement autour de la montagne, et se dissolvaient seulement à quelque distance; mais même celles-ci se dissipaient peu de temps avant le commencement, et le temps a été beau jusqu'au soir avec un air très calme.

J'étais en compagnie de M. *d'Aguilar*, directeur de l'Observatoire de Madrid, et de M. *Cepeda*, jurisconsulte de Valence, amateur fort dinstingué; mais je ne parlerai que des observations qui m'appartiennent, attendant que le premier surtout, à qui je dois infiniment pour son assistence dans cette expedition, rende compte de tout ce qui a été fait par la commission.

Ma lunette était de *Fraunhofer* de 78 millimètres d'ouverture, 1^m^20 de longeur focale, et avec un grossissement qui pouvait varier de 60, 90 et 130 fois; les deux premiers grossissements laissaient voir le soleil entier, et le changement d'oculaire se faisait avec une extrême rapidité en glissant seulement une coulisse, qui portait les trois oculaires. Le micromètre consistait à l'intérieur dans un reticule de 6 fils d'araignée espacés de 6′ (qui disparurent tous dans l'obscurité) et de 4 fils de platine très fins qui étaient disposés de manière que les deux extrêmes étaient distants d'un diamètre lunaire exactement, les deux autres au milieu de ceux-ci étaient légèrement inclinés et à la partie la plus étroite subtendaient 1′30″ et 2′30″ à la plus large: cette disposition était destinée à une estime plus exacte des protuberances. Tout le micromètre pouvait tourner contre une alidade fixe avec un plateau sur lequel était fixé un cercle gradué et une feuille de carton blanc, sur laquelle on pouvait marquer l'angle de position en pressant une simple pointe portée par l'alidade fixe reservant ainsi la lecture après. L'instrument était monté équatorialement et rectifié le jour avant; et sa stabilité était très grande.

Quelques minutes avant le commencement je vérifiai la position de l'instrument, et le commencement fut marqué à un télegraphe de Morse que M. le directeur *Aguilar* avait bien voulu me faire obtenir de la direction générale des télegraphes à Madrid, et auquel un pendule compteur qui battait les secondes faisait marquer les secondes: un mécanisme particulier très simple servait à marquer l'instant de l'observation. Quelques minutes après le commencemeot je cherchai à voir le disque de la Lune à l'exterieur du soleil, mais je ne pus rien voir. A deux heures 19 min. je reussis à le voir très nettement pour une extension de limbe d'environ dix degrés au plus; mais quelque temps après elle disparut, et seulement elle put être observée après par instants. Serait-il cela dependant de la diversité des parties de la couronne solaire, sur la quelle elle se projetait, et qui comme nous verrons est de differente intensité en differentes places du bord solaire?

Ce que j'observai avec une sureté parfaite fut que non seulement le bord du croissant solaire était plus tranché du côté de la phase concave que de son bord propre; mais aussi que le champ de la lunette était bien plus clair du

Digitized by Google

côté de celui-ci que du côté de la lune, et cela se voyait même en projetant l'image solaire sur un papier blanc.

Les cornes restèrent toujours très nettes et des tâches se couvrirent successivement sans deformation sensible au grossissement de 90 fois. Les montagnes lunaires se dessinaient très bien sur le fond solaire et échancraient le bord interieur de la phase. Après que le centre se fut caché (et même un peu avant), la lumière de l'horizon diminue brusquement, et d'une manière sensible et inattendue: les objets environnants ne changèrent pas cependant notablement de couleur.

La totalité s'approchant j'ôtai tous les verres fixes de couleur et je suivis le soleil avec un verre teinu à la main: c'était un excellent verre à teinte neutrale de M. *Lerebours* à lumière graduée, dont la partie faible est très délicate. On voyait déjà le mince croissant se briser en plusieurs parties près des cornes qui restaient encore très nettes, et la couronne commença déjà à se montrer très bien même à travers le verre obscur. Le soleil reduit à un simple filet disparut sans former les grains de chapelet.

J'ôtai alors immediatement le verre de couleur, et voilà que je fus surpris de voir le soleil encore blanc et d'une lumière si forte qu'elle me blessa l'oeil; mais son èclat allait toujours visiblement diminuant et se changeait en une lumière pourprée, qui tout-à-coup parut terminée par une infinité de points qui se cachèrent aussitôt, et alors deux grandes protuberances rouges parurent près du point d'occultation. L'une d'elles était haute au moins 2'30", et large à la base 2'. Sa forme était conique, légèrement effilée et courbée au sommet. Près d'elle il y en avait une autre haute environ la moitié mais qui s'étendait par un arc considerable au moins de 5° sur le bord lunaire, et sa cime était en forme de scie à dents très minee, parallèle au bord de la lune.

Je regardai aussitôt l'autre bord opposé du soleil mais je ne vis rien paraître encore: revenant au premier bord je voyais que les protuberances se cachaient rapidement

Pendant cela la couronne était magnifique mais plus brillante du côté où le soleil s'était caché. Du reste la lumière était tout à tour uniforme et sans interruption, et d'un beau blanc argenté; elle s'évanouissait gradnellement en partant du bord de la lune jusqu'à une distance d'environ un rayon lunaire au moins. A cette distance elle commençait à avoir plusieurs interruptions et des larges faisceaux s'échappaient; mais ceux de la partie supérieure étaient alors assez plus longs et arrivaient à un diamètre et un quart de la lune. Dans la partie inférieure je ne vis qu'un des ces larges faisceaux. Je plaçai l'oeil alors à un polariscope *d'Arago* dirigé déjà très près du soleil, et je constatai que les deux images n'étaient pas de teinte égale, et que la couronne dans l'une était allongée en une direction et dans l'autre en un sens perpendiculaire à la première; mais je ne pus m'entretenir que quelques secondes dans leur examen. En revenant à la lunette je regardai encore un instant la scène imposante qui se déroulait alors sous mes yeux dans toute sa majesté. La lune parfaitement noire se montrait avec toute la gloire de ses rayons qui me parurent alors allongés en haut et en bas et dont j'estimai la longueur à deux diamètres solaires. Le fond du ciel était légèrement rendré; mais non d'un aspect menaçant; les objects voisins plongés dans une lumière crépusculaire très faible contrastaient avec les objects éloignés auxquels l'ombre n'était pas encore arrivée. Tout cela faisait une scène unique au monde et qui restera profondément gravée dans mon esprit; la solennité du spectacle paraissait frapper profondément les assistants qui quoique très-nombreux, restaient plongés dans le silence le plus profond.

Je ne perdis cependant pas beaucoup de ces instants précieux dans cette contemplation, et je revins immédiatement à la lunette. Je trouvai l'aspect du soleil bien changé; les deux grandes protubérances dont j'ai parlé avaient presque disparu; et un grand nombre d'autres étaient sorties de tous les côtés du soleil (ce moment correspondait à peu près à la moitié de la totalité) et je me trouvai un instant embarrassé pour savoir lesquelles je choisirais pour en mesurer l'angle de position; car il était inutile de mesurer la grandeur qui changeait à vue d'oeil. Avec le mécanisme du micromètre, en quelques secondes, je pus en fixer six, mais j'en comptai au moins dix; et il n'y avait presque aucune partie de la surface du disque où quelque point ne parût: elles semblaient presque régulièrement distribuées. Voici les angles pris en comptant de l'Est au Nord, Ouest, Sud 39°0, 75°0, 116°0, 211°3, 310°0, 353°. *)

Un plus grand éclat de la couronne d'un côté annonçait déjà que le soleil allait sortir; alors, en dirigeant là mon attention, je fus étonné de voir un très grand nombre de protubérances très-petites, et audessus d'elles un nuage rouge tout à fait détaché qui restait suspendu et séparé du reste et du bord lunaire par un espace blanc très sensible. Sa figure était allongée d'environ 30" de longueur sur 3" de largeur, et sa forme à peu près serpentante et aigue aux extrémités. Je ne pus m'empêcher d'avertir mes compagnons de ce que j'avais sous les yeux, et ils le constatèrent aussi immédiatement. Mais ce nuage n'était pas seul; j'ai la conviction qu'il était accompagné de plusieurs autres très-petits qui restaient à peu près au même niveau comme une série de cirri. Leur couleur était celle des protubérances, seulement un peu plus claire.

*) Quelques uns de ces angles étaient douteux de 180° et on les a retabli par les photographies.

Digitized by Google

Pendant tout cela, le nombre des protubérances croissait immensément de ce côté là, et bientôt elles formèrent un arc continu en forme de scie qui s'étendait au moins à 60° de la circonférence, et qui augmentait graduellement en extension pendant que sa partie centrale allait toujours croissant en largeur et en vivacité de lumière. La couleur pourpre se mêlait à la couleur blanche du soleil avec une transition graduée, jusqu'à ce que celle-ci devint si forte, que l'oeil ne put la soutenir: les protubérances disparurent alors; et le bord solaire était déjà découvert. De la 1re apparition des protubérances jusqu'au moment de voir le soleil clair, il sera passé du moins 40".

Le soleil brillait alors dans le ciel comme un point de véritable lumière électrique et faisait un singulier contraste avec la couronne qui persistait encore, et en cachant avec la main la partie claire, je pus la voir pendant 40 secondes encore.

Ce qui m'a plus frappé dans cette circonstance, c'est l'immense quantité de protubérances rouges et leur distribution, telle que l'on peu absolument dire qu'elles environnent tout le soleil, et que celles qu'on observe communément ne sont que les sommets des plus élevées; et je ne doute pas, qu'en certaines circonstances favorables on ne puisse voir le soleil couronné en entier par elles. Cette couronne de lumière empêche les observations exactes du temps, et elle doit donner un diamètre solaire différent selon le verre foncé qu'on emploie. Le temps de la totalité de l'obscurité totale fut trouvé par M. *Cayetano de Aguilar* de 3m11'; mais il s'écoula comme un instant, et tout au plus le jugeâmes-nous de 2m.

Dans ces moments-là, ma conviction sur la nature de ce que je voyais fut que le phénomène était réel et que je voyais vraiment des flammes dans l'atmosphère solaire, et des nuages suspendus sur ces flammes il m'aurait été impossible d'imaginer autre chose, comme par exemple, que cela pût être un phénomène quelconque de diffraction ou de réfraction.

La graduation si nette et le mélange si intime de la lumière de couleurs fleur de pêcher, avec le blanc de ce que nous appellons photosphère, était d'un caractère tout autre que celui que j'ai jamais vu dans les phénomènes de diffraction, d'interférence et de réfraction, et tout à fait hors des limites des illusions quelconques. Je ne doute donc pas qu'elles ne soient réellement propres du soleil, et la structure de ces nuages suspendus achève de fortifier ma conviction.

Pour ce qui regarde la partie de la couronne plus éloignée, et ces longs faisceaux de rayons la chose ne me parut pas si certaine. Ils avaient trop l'aspect de ceux qu'on voit sortir des trous des nuages au coucher du soleil. Cependant il faut distinguer ceux-ci de la couronne véritable, qui était continue beaucoup plus au delà des protubérances. Les rayons vus par moi étaient droits. Cependant M. *Cepeda* qui observait avec une excellente lunette à grand champ, assure qu'il a vu dans la partie plus dense de la couronne un faisceau de ces rayons courbes et divisé en branches comme les bois des cerfs vers leur partie supérieure.

Toutes les observations que je viens de rapporter m'ont été confirmées par la photographie. Le directeur M. *Antonio de Aguilar* m'avait engagé à apporter la grande lunette de Cauchoix montée sur un très-solide pied équatorial en fonte et mue par une horloge, pour faire des photographies solaires. Outre les épreuves nombreuses du soleil entier, on a fait quatorze épreuves des phases agrandies, et cinq de grandeur naturelle de l'image focale de 23 millimètres de diamètre, et qui représentent toutes les phases du phénomène. L'examen de ces photographies sera fait dans des conditions plus commodes avec des instruments convenables. Pour le moment, je dirai seulement que le temps d'exposition a été très-variable de 6" à 30", et que toutes les images sont solarisées dans les protubérances: mais la couronne a une intensité différente selon le temps. Elle n'a pas partout la même intensité, mais les parties plus vives ne correspondent pas aux protubérances. On voit aussi une plus grande intensité et la chaîne des protubérances vers le premier et le dernier instant de l'occultation totale. La force de la lumière des protubérances est telle qu'une épreuve est venue triple par une secousse instantanée donnée à la lunette. Dans cette opération délicate, M. *Monserrat*, professeur de chimie à l'Université de Valence, s'est chargé de toutes les opérations photographiques, et mon confrère le P. *Vinader* a assisté à la marche et au règlement de la lunette. L'épreuve mal réussie dont j'ai parlé tout à l'heure nous a prouvé qu'on aurait pu obtenir des images agrandies en très-peu de temps, au moins pour les protubérances.

Cette communication étant déjà devenue trop longue, j'omets les détails des observations ordinaires, et je dirai seulement que ce qui restait de la lumière était assez fort pour permettre de distinguer les objets menus, et de lire sans peine les livres ordinaires; et que j'ai vu, sans les chercher, Venus et Jupiter, et quelques autres étoiles. Une portion de cette lumière pouvait cependant provenir de la réflexion d'un nuage peu éloigné faiblement éclairé par le soleil, où l'on entendait gronder le tonnerre, et où l'on vit même briller l'éclair.

Je donnerai le résultat des observations faites avec le thermomultiplicateur de Melloni par M. *Botella*, inspecteur

Digitized by Google

des mines. En général la marche a été très-régulière: voici quelques chiffres:

Commencement	1h57m	galvanomètre	20,0
	2 11	»	18,3
	2 25	»	15,5
	2 35	»	11,5
	2 58	»	2,0
	3 5	»	1,5
Totalité	3 10	»	0,0
Sortie du soleil	3 12	»	0,5
	3 20	»	1,0
	3 35	»	12,0
	3 55	»	15,0
	4 16	»	17,5
Fin	4 30	»	20,0

Un déclinomètre de *Jones* très sensible observé d'heure en heure par M. *Mayo*, ingénieur, et de 5 en 5 minutes pendant l'éclipse, ne donna aucune marque de dérangement. M. le professeur *Barreda* observa le spectre solaire à ma demande, et il en rendra compte dans une Mémoire spéciale. Le vent ne souffla pas aussi fort que nous nous y attendions; au contraire il parut se calmer. Les animaux qui se trouvaient aux environs ne firent aucun mouvement, qui indiquât qu'ils fussent affectés: seulement les cigales se turent, et on vit une chauve-souris voltiger près de l'ermitage en bas à la station photographique, qui était placée a 250 mètres au dessous de la station astronomique, près du couvent des religieux Carmélites, qui nous ont donné une très-bienveillante hospitalité.

Maintenant je ferai quelque remarque sur ces résultats. — La première sera sur le point douteux de la formation des rayons plus longs de la couronne. Après mon retour à Rome à l'aide d'éclipses artificiels j'ai tâché à imiter ce phénomène, et je me suis convaincu que l'illumination de notre atmosphère est suffisante à les produire. Cette illumination peut provenir ou des protubérances solaires qui debordent de la lune, ou les échancrures qui sont entre les montagnes lunaires. Leur divergence n'est qu'un phénomène de perspective et on les verrait parallèles si l'on était d'un côté. De ces expériences je trouve qu'on peut ainsi expliquer les rayons obliques et non concourants au centre qu'on a observé quelque fois, et qu'il serait interessant d'en connaître les détails. Tous les essais faits pour imiter les protubérances ont complétement échoué, et je reste confirmé dans leur nature solaire. Comme mes expériences de polarisation lunaire m'avaient montré, que la lune a une qualité refléchissante cristalline j'ai essayé des globes recouverts de cristaux qui donnaient des images très dispersées dans tout sens, mais je n'ai rien vu qui ressemblait les protubérances.

L'autre chose importante est sur le diamètre solaire qui après les observations de l'éclipse devrait résulter différent selon les différents verres de couleur et l'intensité des rayons sous lesquels on les mesure. Mes moyens d'observation ne sont pas suffisants pour juger jusqu'à quel point cette influence peut s'extendre. Pour le moment je dirai qu'en appliquant un micromètre objectif à un petit équatorial de *Dollond* de grande beauté, et en faisant le contact des deux images avec le verre rouge, et examinant après ce contact avec le verre bleu neutral, on trouve les deux disques séparés d'une quantité très sensible qui après l'échelle de l'instrument arrive à deux seconds. Malheureusement l'état de l'instrument pour le moment ne supporte pas de mesure plus exacte, mais le fait est bien constaté, et les astronomes pourvus de grands héliomètres pourront l'étudier dans tous les détails. Voilà donc un fait qui explique la différence de diamètre solaire selon les différents observateurs, et qui tient (a ce quil parait) à la qualité des verres colorés, qui laissent apercevoir plus ou moins le bord extrême du soleil, que les observations des éclipses montrent d'une teinte rose. On doit peut être à cette couleur le fait que quelque observateur a pu continuer à voir les protubérances beaucoup de temps après la réapparition du soleil.

Une des questions très-importantes était de savoir si l'angle de position a changé dans les protubérances du commencement à la fin de l'occultation. Or en mesurant sur les photographies l'angle d'une protubérance qui est surement identique dans la première et la dernière épreuve je trouve l'angle 242° pour la première, et 248° pour la dernière: cette augmentation étant dans le sens voulu par le mouvement du centre de la lune.

Voici du reste les angles des principales protubérances prises sur les photographies et allant de l'Est par le Nord apparent à l'Onest etc. La direction du mouvement diurne dans les photographies était marquée par l'ombre d'un fil metallique tendu dans la chambre obscure.

1re Photographie 78°, 88°, 113 de 135 a 145 arc luisant, 212, 242 (*a*)

Dernière t0 40 76, 248 (*a*), 290, 300 entre 0° et 350 arc lumineux ces angles s'accordent assez bien avec ceux mesurés au micromètre.

La grande vivacité de la couronne près du bord solaire est démontrée aussi de la force d'impression presqu'instantanée du cercle entier dans celles des images qui par quelque secousse de l'instrument sont doublés. L'arc rose au commencement et près de la fin de la totalité a fait l'impression de la force même des protubérances: cette grande force chimique des protubérances est dûe sans doute à leur couleur rose violette.

Digitized by Google

Dans les deux photographies faites près du milieu de l'éclipse on voit que la couronne n'est pas large également tout autour: or en examinant la direction de son grand axe on trouve qu'il correspond à très peu près à l'équateur solaire et le petit à l'axe polaire de cet astre. Il serait intéressant de voir si cela se trouve confirmé par les photographies prises ailleurs. J'observai que cette direction est différente de celle des rayons longs qui entouraient la lune et qui par la brièveté du temps d'exposition n'ont produit aucun effet dans nos plaques.

Je viens maintenent à l'examen de l'obscurité qui à été moindre qu'on s'attendait. Cela est du sans doute en grande partie aux flammes nombreuses qui environnaient la luue et qui confusement étaient perçues des plusieurs observateurs qui disaient que le soleil tenait du feu (el sol tiene fuego.) Cependant cela n'est pas tout: beaucoup est du à la lumière diffuse dans l'atmosphère qui est visible où elle est éclairée bien au delà de la limite de la section du cone sombre sur la terre. En effet M. *Biot* a demontré qu'un rayon marchant horizontalement dans l'atmosphère arive à l'observateur d'un point limite de l'atmosphère terrestre qui vu du centre de la terre disterait 7°30′ de la verticale de l'observateur, et qu'un rayon qui est incliné de 10° à l'horizon entre à une distance géocentrique de 2°19′: *) où le rayon de la section du cone ombreux à la surface de la terre ne superait pas 2°. On voit donc quelle grande extension d'atmosphère terrestre éclairée par le soleil était visible dans les 10° plus près de l'horizon. Cela explique le petit nombre d'étoiles vues pendant la totalité, et comme près du soleil on a pu voir Pollux et Castor pendant qu'on n'a pas pu voir ni Sirius ni la Lyrae qui étaient près de l'horizon et qui sont bien plus brillantes.

Quoique je ne l'avais pas prévu et même contre mon intention je trouve avoir faite une observation photometrique très-interessante avec le verre gradué de M. *Lerebours*. L'épaisseur de ce verre coloré est variable aux deux bouts de 1 a 2,75: or je trouvai que pour les observations ordinaires du centre la partie plus sombre était nécessaire pour être à son aise dans la contemplation de l'astre: au contraire le dernier filet de lumière du croissant j'ai du l'observer avec la partie plus faible; cela prouve donc que la lumière solaire près du bord est plus faible qu'au centre comme les épaisseurs de ces verres, c'est-à-dire comme 1 : 2,75. Il sera bon de remarquer que le verre dans la partie plus faible laisse à peine apercevoir le soir la flamme d'une lampe carcel. En consequent on voit le grand affaiblissement de la lumière près du bord solaire, fait déjà bien prouvé. La force aussi de la lumière qui me blessa l'oeil après avoir ôté le verre forcé montre la graduation bien marquée par laquelle passe la lumière solaire près de son bord avant d'arriver à l'enveloppe rouge, qui constitue la dernière couche solaire. Tout cela n'a pas de difficulté après ce que nous connaissons déjà de la constitution solaire et de l'atmosphère qui l'enveloppe dont j'ai parlé dans d'autres memoires.

A. Secchi.

*) Voir Comptes Rendus tom. XXXIX. pag. 825.

Rome 1860 Août 12.

Osservazioni della Cometa III. 1860,

fatte all'Equatoriale di *Merz* nell'Osservatorio del Collegio Romano

	T. m. di Greenw.	$* + \Delta\alpha$	$* + \Delta\delta$	α app.	δ app.	Confronti
1860 Giugno 26	8h 20m 5s,2	a + 0m 19s,63	a + 5′ 47″,35	7h 14m 4s,76	+41° 43′ 36″,4	2
26	8 47 26,5	a + 0 28,23	a + 5 18,19	7 24 13,36	+41 43 7,2	1
27	8 27 8,1	b + 0 8,13	b — 0 49,49	7 25 19,34	+41 9 34,3	6
29	8 31 15,0	c — 8 12,80	c + 0 56,21	7 48 58,77	+39 26 21,2	1
30	8 24 49,3	d + 1 12,55	d — 2 48,98	8 1 25,72	+38 13 50,1	4
Luglio 1	8 4 51,7	e — 0 40,67	e + 3 5,18	8 14 3,41	+36 48 54,7	4
2	8 52 0,8	f + 2 19,20	f — 4 47,17			2
3	8 37 27,0	g — 3 12,03	g — 7 43,22	8 40 44,96	+33 7 29,0	3
4	8 39 20,7	k + 4 40,50	k — 8 5,66	8 54 9,75	+30 54 12,3	2
5	8 31 13,7	i + 0 15,35	i — 1 52,83	9 7 31,91	+28 27 48,4	4
6	8 42 40,2	k + 5 33,60	k — 1 43,28	9 21 00,74	+25 45 1,5	2
9	8 3 50,8	l + 1 23,70	l + 1 3,41	9 59 30,10	+16 27 11,0	5
11	8 23 41,1	m + 6 1,27	m + 7 34,87	10 23 55,32	+ 9 37 8,2	4

Tutte le precedenti osservazioni furono fatte nel micrometro filare. — Le posizioni del 26. Giugno furono determinate per posizione e distanza.

Digitized by Google

Posizione medie delle stelle di confronto pel 1860,0.

	Autorità.	α	δ
a =	Lalande H. C. 14248	$7^h13^m43^s57$	$+41°37'45''9$
b =	Bessel Z. 452, 492. H. C. 14649—50	7 25 9,22	+41 10 33,6
c =	" " " " 15733	7 57 9,92	+39 25 23,1
d =	Struve Cat. Dorpat 1184	8 0 10,25	+38 16 37,48
e =	Lalande H. C. 16366	8 14 42,45	+36 45 49,3
f =	* di 9ª	8 24	+35 17
g =	Armagh Cat. 1961	8 43 55,13	+32 59 45,86
h =	" " 1981	8 49 27,75	+30 46 7,30
i =	Struve Cat. Dorpat 1327	9 7 14,96	+28 29 40,69
k =	B. A. C. 3194	9 15 25,43	+25 46 47,0
l =	Armagh Cat. 2193	9 58 4,66	+16 26 13,14
m =	Greenw. 12 Y. Cat. 885	10 17 52,32	+ 9 29 41,23

Rome 1860 Août 25. *A. Secchi.*

---

*Schr*eiben des Herrn *Liais*, Chefs der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer ci jointes les premières observations que j'ai faites de la grande comète visible actuellement au Brésil. Dans la première position que je vous ai déjà adressée, et qui a été réduite au milieu des embarras du débarquement de la commission il s'est glissée une erreur de réduction, qui a été reconnue en révisant les calculs. Je donne donc de nouveau cette position avec les suivantes. Chaque position est le résultat de 5 à 6 comparaisons qui ont offert entre elles un grand accord. Les observations ont été faites avec un excellent théodolite de M. *Brunner* en observant les différences de hauteur et de l'azimut de la comète et d'une étoile voisine. La première position seule est le résultat de deux comparisons seulement.

Voici les positions:

	T. m. de Rio de Jan.			
Juillet 8	6^h44^m 8'3	AR.☄ =	$9^h47^m39^s9t$	D.☄ = $19°3t'$ 3''9 N.
13	6 50 53,4	AR.☄ =	10 47 3,64	D.☄ = 2 41 8,5 N.
14	6 56 32,5	AR.☄ =	10 57 40,90	D.☄ = 0 34 53,7 S.
15	6 62 8,7	AR.☄ =	11 7 40,58	D.☄ = 3 40 21,7 S.
17	6 55 32,9	AR.☄ =	11 26 22,21	D.☄ = 9 24 20,7 S.

J'ai trouvé pour cette comète les élements suivants que je me propose de rectifier à l'aide des observations ultérieures.

Passage au périhélie = 16,03581 Juin, temps moyen de Rio de Janeiro.

Distance périhélie	=	0,28968
Longitude du noeud ascend.	=	84°27' 3''3 } Eq. moy. du
Longitude du périhélie	=	160 51 15,4 } t. Jan. 1860
Inclinaison	=	78 54 9

Mouvement direct.

Depuis le 17. Juillet j'ai encore plusieures fois observé la comète, mais les observations ne sont pas encore réduites. Je vous les adresserai ultérieurement avec des nouveaux élements plus parfaits. Ceux ci toutefois ne doivent que peu différer des élements exacts.

Rio de Janeiro 1860 Juillet 24. *Emm. Liais.*

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome I., No. 1—9.

Enthält folgende astronom. u. mathemat. Abhandlungen.

No. 4. *Clausen.* Über einen Fehler in den Exercices de Mathématiques, par M. *A. L. Cauchy.* Seconde année 1827, pag. 141.

O. Struve. Observations de quelques étoiles doubles nouvellement découvertes.

A. Winnecke. Elemente des Lichtwechsels von neuentdeckten veränderlichen Sternen, abgeleitet aus dreijährigen Beobachtungen.

Plantamour, E. **Observation de l'éclipse totale de Soleil du 18. Juillet 1860 à Castellon de la Plaoa (Espagne.)**

Der Herr Verfasser giebt einen kurzen Bericht der von ihm bei der totalen Sonnenfinsterniss gemachten Wahrnehmungen und gelangt zu dem Resultate, dass weder die Protuberanzen, noch die Corona als integrirende Theile der Sonne zu betrachten sind, sondern dass beide Erscheinungen durch die optische Theorie sich erklären lassen.

Der Abhandlung sind 3 Abbildungen der totalen Verfinsterung beigefügt.

Kowalsky. **Recherches Astronomiques de l'observatoire de Kasan. Kasan 1859.**

Inhalt:

1) Sur les lois du mouvement propres des étoiles de *Bradley.*
2) Sur le calcul de l'orbite elliptique ou parabolique d'après un grand nombre d'observations.
3) Developpement de la fonction perturbatrice en série.

Die erste Abhandlung ist ein Abdruck der bereits in diesen Blättern angezeigten besondern Schrift über diesen Gegenstand. In der zweiten Abhandlung giebt der Verfasser eine Ableitung der Differentialformeln zur Verbesserung elliptischer Elemente aus längern Beobachtungsreihen mit Anwendung auf die Bahn der Pales nach den Beobachtungen von 1857, 58, 59. Die dritte Abtheilung enthält eine vollständige Entwicklung der Störungsfunktion $\Omega = \frac{1}{\rho} - \frac{r}{r^2}\cos(r, r')$.

Anzeige.

B. Hermann, Buchhändler in Leipzig, wünscht zu kaufen:

Bagay, Tables astronomiques.

Babbage, Logarithms of Numbers. London 1831.

und erbittet Offerten per Post.

Inhalt.

(Zu Nr 1273.) Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 1. —
Eclipse solaire du 18. Juillet 1860, observée à Bruxelles par Mr. *E. Quetelet* et *Horreman* 3. —
Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn Stud. *Tuttle* 5. —
Elemente der Cometen II. u. III. 1860, von Herrn Dr. *Seeling*, Observator an der Sternwarte in Glasgow 5. —
Schreiben des Herrn *Liais*, Directora der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber 7. —
Observations of Leucothea, the Comet III 1860 and of the Eclipse of the Sun of July 17 1860, made with the Filar micrometer of the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 9. —
Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber 11. —
Literarische Anzeigen 13. —
Anzeige, betreffend die Anfertigung einer Büste *Bessel's* 15.

(Zu Nr. 1273—1275.) Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli d. J. in Desierto de las Palmas, angestellt von der Commission der Königl. Sternwarte zu Madrid. Aus der „Comunicacion del Director del Observatorio de Madrid al Comisario régio del Mismo," vom Herrn Verfasser für die Astr Nachr. mitgetheilt 17. —
Beobachtungen von Sonnenfackeln und Flecken in der Nähe der Sonnenränder in den Tagen vor und nach der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860. Von Herrn Dr. *Schweizer*, Director der Sternwarte in Moskau 25. —
Observations de l'éclipse du 18. Juillet 1860, faites par M. le Prof. *Secchi*, Directeur de l'Observatoire du Collége Romain 35. —
Osservazioni della Cometa III. del 1860, fatte all'Equatoriale di *Merz*, nell'Osserv. del Collegio Romano 43. —
Schreiben des Herrn *Liais*, Chefs der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber 45. —
Literarische Anzeigen 47. — Anzeige 47. —

Altona 1860. Septbr. 20.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1276.

Sonnenfleckenbeobachtungen im Juli 1860, von Herrn Dr. *Hornstein*.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel Figur 1 u. 2.)

Ich habe im Mai dieses Jahres angefangen, regelmässige Sonnenfleckenbeobachtungen in solcher Weise anzustellen, dass dadurch an jedem einzelnen Beobachtungstage ein möglichst getreues Bild der sichtbaren Hemisphäre der Sonne erhalten wird. Zu diesem Ende habe ich mir von dem Mechaniker am hiesigen polytechnischen Institute, Herrn *Gustav Starke*, ein Glasmikrometer zum sechszölligen *Fraunhofer*'schen Refractor anfertigen lassen, auf welchem zur Messung der Rectascensionen drei parallele Linien im Abstande von 0,04 Wiener Zoll, und für die Declination eine Reihe von kurzen Theilstrichen (ihre Länge beträgt 0,04 Wiener Zoll) angebracht sind, welche letztere in solchen Intervallen von einander abstehen, dass der Werth eines Intervalles sehr nahe 30 Bogensecunden beträgt. Die Declinationsskala geht von 0 bis 70, umfasst also mehr als den Sonnendurchmesser. Statt des Oculares habe ich einen Projectionsapparat am Fernrohre angebracht, der in seinen wesentlichsten Theilen von *Plössl* ausgeführt ist und bei der gewöhnlich im Gebrauche stehenden Anordnung auf einer weissen Papierfläche ein Sonnenbild von nahe 188 Millimeter Durchmesser, zugleich aber auch ein Bild des Glasmikrometers liefert. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, dass das Bild der ganzen Sonne gleichzeitig auf der weissen Fläche erscheint.

Ich beobachte nun an jedem heiteren Tage mehrmals den Durchgang des Sonnenbildes durch das Bild des Glasmikrometers, wobei die Zeiten der Antritte der beiden Sonnenränder und mehrerer Flecken an einem Rectascensionsstriche, und ebenso die Stellung des nördlichen und südlichen Sonnenrandes und derselben Flecken an der Declinationsscala notirt werden. So erhalte ich im Allgemeinen während eines einzelnen Vorüberganges der Sonne, also in etwa 2 Zeitminuten, bei grösserem Fleckenreichthume der Sonne 8 bis 10 vollständige Fleckenmessungen, die zugleich so genau sind, als es bei der grossen Veränderlichkeit dieser Objecte überhaupt wünschenswerth erscheinen dürfte. Jeder Fleck wird im Allgemeinen 2 bis 4 Mal gemessen, und doch dauert die ganze Beobachtung, selbst wenn 30 und mehr Flecken bestimmt werden sollen, selten länger als eine Viertelstunde. Seit Mai 10 sind auf diesem Wege nahe 2000 Fleckenmessungen gewonnen worden.

Nach Schluss der Messungen wird eine Skizze der Sonne entworfen, die beobachteten Flecken bezeichnet, und interessanteres Detail auch anderweitig aufgenommen. Ich werde nächstens an einem andern Orte über diese Arbeit und die aus ihr gewonnenen Resultate weitere Mittheilungen machen; das Vorhergehende genügt, um die Beobachtungsweise zu kennen, und ich werde hier nur noch einige Bemerkungen über die Art der Reduction dieser Beobachtungen beifügen.

Es sei t die an einer nach Sternzeit gehenden Uhr beobachtete Durchgangszeit des scheinbaren Sonnenmittelpunctes durch den Stundenfaden des Mikrometers, t' dasselbe für einen Fleck F, δ die Declination der Sonne, $d\delta$ die Declinationsdifferenz zwischen Fleck und Sonnenmittelpunct, ferner Δ die scheinbare Differenz des Fleckes vom Sonnencentrum und P der Positionswinkel desselben, wie gewöhnlich von Nord über Ost u. s. w. gezählt; dann hat man mit hinreichender Näherung:

$$\Delta \sin P = \frac{15 \cos\delta\,(t' - t)}{1 + m}$$

$$\Delta \cos P = d\delta;$$

m ist die bekannte Constante $\frac{1}{365.24220} = 0.002738$.

Nimmt man den Punct S, wo die Verbindungslinie der Mittelpuncte von Sonne und Erde die Oberfläche der Sonne durchschneidet, als Pol an und bezeichnet mit p die Poldifferenz des Fleckes F, mit R die Entfernung des Sonnenmittelpunctes von der Erde, mit ρ die Entfernung des Fleckens von der Erde, mit r und h den wahren und scheinbaren Halbmesser der Sonne, letzterer in Secunden ausgedrückt, so hat man aus dem ebenen Dreiecke zwischen Erde, Sonnencentrum und Fleck die Relation:

$$r \sin p = \rho \sin \Delta,$$

die sich wegen

$$\rho = \sqrt{R^2 - 2Rr\cos p + r^2}$$

und

$$\frac{r}{R} = \sin h$$

Digitized by Google

auch so schreiben lässt:

$$\sin h \sin p = \sin \Delta . \sqrt{1 - 2 \sin h \cos p + \sin h^2}.$$

Multiplicirt man diese Gleichung zuerst mit $\sin P$, dann mit $\cos P$, so findet man:

$$\sin p \sin P = \frac{15 \cos \delta (t' - t)}{h (1 + m)} . \sqrt{1 - 2 \sin h \cos p + \sin h^2}$$

$$\sin p \cos P = \frac{d\delta}{h} . \sqrt{1 - 2 \sin h \cos p + \sin h^2}$$

Diese Gleichungen geben p und P. Ein kleines Täfelchen, welches mit dem Argumente *log sin p* den Logarithmus der Wurzelgrösse giebt, wird bedeutend zur Abkürzung der Rechnung beitragen.

Ist dann η der Winkel zwischen dem Declinations- und Breitenkreise am scheinbaren Sonnenmittelpuncte, ferner E der Punct, wo die Linie vom wahren Sonnencentrum zum Nordpole der Ekliptik gezogen die Oberfläche der Sonne trifft, Π der Nordpol der Sonne, $\odot$ die Länge der Sonne zur Zeit der Beobachtung, Ω und i die Länge des aufsteigenden Knotens und die Neigung des Sonnenäquators gegen die Ekliptik; endlich ζ der Winkelabstand der Puncte S und Π, und φ der Winkel, welchen die beiden grössten Kreise SE und $S\Pi$ mit einander bilden; so hat man zuerst zur Bestimmung von ζ und φ:

$$\sin \zeta \sin \varphi = \sin i \cos (\odot - \Omega)$$
$$\sin \zeta \cos \varphi = \cos i$$
$$\cos \zeta = \sin i \sin (\odot - \Omega),$$

und dann zur Bestimmung der heliographischen Poldistanz $\Pi F = \pi$ und der heliographischen Länge λ des Fleckes F, letztere vom Meridiane ΠS im Sinne der Rotationsrichtung gezählt, das nachstehende System von Gleichungen:

$$\sin \tfrac{1}{2}(\lambda + F) \sin \tfrac{1}{2}\pi = -\sin \tfrac{1}{2}(p + \zeta) \cos \tfrac{1}{2}(P + \varphi + \eta)$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(\lambda + F) \sin \tfrac{1}{2}\pi = \sin \tfrac{1}{2}(p + \zeta) \sin \tfrac{1}{2}(P + \varphi + \eta)$$
$$\sin \tfrac{1}{2}(\lambda - F) \cos \tfrac{1}{2}\pi = -\cos \tfrac{1}{2}(p - \zeta) \cos \tfrac{1}{2}(P + \varphi + \eta)$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(\lambda - F) \cos \tfrac{1}{2}\pi = \cos \tfrac{1}{2}(p + \zeta) \sin \tfrac{1}{2}(P + \varphi + \eta)$$

Heisst endlich T die Zeit der Beobachtung des Fleckes, und wählt man denjenigen Meridian durch Π als ersten, der zur Zeit T_0 durch den scheinbaren Sonnenmittelpunct S_0 geht, so ist die auf diesen Meridian bezogene heliographische Länge λ_0 zu finden aus der Gleichung:

$$\lambda_0 = \lambda - n (T - T_0) + w,$$

wo n die tägliche Winkelgeschwindigkeit der Rotation der Sonne bedeutet, T und T_0 in Tagen ausgedrückt vorausgesetzt werden, und w den Winkel am Pole Π bezeichnet, der von den beiden durch S und S_0 gehenden Meridianen gebildet wird. Den Winkel w, sowie die Poldistanz des Punctes S_0 oder den Bogen $\Pi S_0 = \zeta_0$ findet man aus dem Dreiecke $\Pi S S_0$ mittelst der Gleichungen:

$$\sin \tfrac{1}{2}(w + S_0) \cos \tfrac{1}{2}\zeta_0 = \cos \tfrac{1}{2}(\odot - \odot_0 - \zeta) \cos (45^\circ + \tfrac{1}{2}\varphi)$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(w + S_0) \cos \tfrac{1}{2}\zeta_0 = \cos \tfrac{1}{2}(\odot - \odot_0 + \zeta) \sin (45^\circ + \tfrac{1}{2}\varphi)$$
$$\sin \tfrac{1}{2}(w - S_0) \sin \tfrac{1}{2}\zeta_0 = \sin \tfrac{1}{2}(\odot - \odot_0 - \zeta) \cos (45^\circ + \tfrac{1}{2}\varphi)$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(w - S_0) \sin \tfrac{1}{2}\zeta_0 = \sin \tfrac{1}{2}(\odot - \odot_0 + \zeta) \sin (45^\circ + \tfrac{1}{2}\varphi)$$

Es ist nun sehr leicht, die Puncte der Sonnenoberfläche zu bestimmen, welche zur Zeit T_0 (z. B. zur Zeit einer totalen Sonnenfinsterniss) in den scheinbaren Sonnenrand fallen. Man hat nämlich für Randpuncte die Gleichung:

$$\cos \lambda_0 = \frac{\sin h_0 - \cos \zeta_0 \cos \pi}{\sin \zeta_0 \sin \pi}$$

welche für jeden Werth von π zwei Werthe von λ_0 liefert, also zwei Puncte des scheinbaren Randes bestimmt. In der Umgebung des Sonnenäquators wird λ° von $\pm 90^\circ$ nur sehr wenig abweichen. Will man für dieselbe Zeit T_0 den Positionswinkel (P_0) eines dem Rande nahen Fleckes und die Distanz desselben vom scheinbaren Sonnenmittelpuncte (p_0) finden, so giebt das Dreieck zwischen dem Fleck und den Puncten Π und S_0 die Gleichungen:

$$\sin \tfrac{1}{2}(P_0 + \varphi_0 + \eta_0 + F_0) \cos \tfrac{1}{2} p_0 = \cos \tfrac{1}{2}(\pi_0 - \zeta_0) \cos \tfrac{1}{2}\lambda_0$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(P_0 + \varphi_0 + \eta_0 + F_0) \cos \tfrac{1}{2} p_0 = -\cos \tfrac{1}{2}(\pi_0 + \zeta_0) \sin \tfrac{1}{2}\lambda_0$$
$$\sin \tfrac{1}{2}(P_0 + \varphi_0 + \eta_0 + F_0) \sin \tfrac{1}{2} p_0 = \sin \tfrac{1}{2}(\pi - \zeta_0) \cos \tfrac{1}{2}\lambda_0$$
$$\cos \tfrac{1}{2}(P_0 + \varphi_0 + \eta_0 + F_0) \sin \tfrac{1}{2} p_0 = -\sin \tfrac{1}{2}(\pi_0 + \zeta_0) \sin \tfrac{1}{2}\lambda_0$$

Die folgende Zusammenstellung enthält, als Auszug aus meinem Tagebuche der Fleckenbeobachtungen, die Messungen jener Flecken und Fackelgruppen, welche zur Zeit der Sonnenfinsterniss am 18ten Juli nicht sehr weit vom scheinbaren Sonnenrande waren. Die erste Columne giebt das Datum der Beob., die zweite die Nummer, welche der Fleck an diesem Tage erhalten hat, die dritte die mittlere Wiener Zeit der Beobachtung, die vierte und fünfte enthalten die Grössen $t' - t$ und $d\delta$, als beobachtete Coordinaten des Fleckes gegen den scheinbaren Sonnenmittelpunct, die sechste die Zahl der Messungen, die siebente und achte die heliographische Länge λ_0 und Poldistanz π, erstere bezogen auf jenen Sonnenmeridian, der am 18ten Juli um $2^h 30^m$ mittl. Greenw. Zeit durch den scheinbaren Sonnenmittelpunct ging. Die letzte Columne enthält Bemerkungen über die Gestalt, Dimensionen, Gruppirung der Flecken und andere besondere Umstände. Bei den Fackeln am 15ten Juli sind in der 4ten und 5 Columne nur die Grenzen angegeben, innerhalb welcher die Hauptzüge der Fackeln sich vorfanden. Zur eben angegebenen Zeit, welche der totalen Verfinsterung in Spanien entspricht, ging der scheinbare Sonnenrand durch folgende Orte auf der Oberfläche der Sonne:

Digitized by Google

Für π = 60°	ist λ_0 =	92°24′
70		91 25
80		90 33
90		89 44
100		88 54
110		88 1
120		87 0

Ich habe in das folgende Verzeichniss alle Flecken aufgenommen, deren heliographische Länge λ_0 zwischen 60° und 120° fällt, was bei den beträchtlichen Dimensionen, welche einzelne Protuberanzen gezeigt haben, nicht zu weit gegangen erscheint. — *K* bedeutet Kern, *P* Penumbra.

Datum	№	M. Wien. Zt.	$t'-t$	$d\delta$	Zahl d. Mess.	λ_0	π	Anmerkungen
Juli 4	21	21h 55m	+0m 56′08	−6′ 12″2	3	114° 4′	112° 2′	Randfleck; Max. *K* 6″, Max. *P* 18–20″.
6	18	21 23	+0 36,38	−6 46,1	6	114 2	112 14	Fleck von mäss. Ausdehnung, von mehreren kleinen umgeben.
8	7	22 11	+0 9,90	−6 59,5	2	112 41	112 18	
9	7	2 57	+0 6,75	−7 1,2	3	112 50	112 32	Ziemlich grosser Fleck mit mehreren benachbarten kleineren; im Parallel *K* 27″, *P* 40″; im Decl.-Kreise *K* 15″, *P* 30″.
12	1	0 12	−0 33,37	−6 32,5	3	111 48	112 20	Min. *K* 12″, Max. *K* 27″; Min. *P* 30″, Max. *P* 48″.
13	1	0 23	−0 45,23	−6 14,7	3	111 53	112 32	Min. *K* 9″, Max. *K* 32″; Min. *P* 24″, Max. *P* 60″.
	2	0 23	−0 30,63	+4 22,9	3	97 10	71 44	*K* 5″, *P* 12″.
	3	0 23	−0 29,80	+4 9,0	3	96 9	72 32	Sehr klein.
	1	22 4	−0 54,52	−5 48,9	3	113 2	112 20	Min. *K* 6″, Max. *K* 12″; Min. *P* 18″.
	2	22 5	−0 52,23	−6 4,3	3	109 41	113 2	Min. *K* 6″, Max. *K* 12″; Min. *P* 18″. Max. *P* (beide Kerne umschliess.) 63″.
	3	22 6	−0 41,16	+4 38,6	5	96 44	71 54	*K* 3″, *P* 9″.
	4	22 8	−0 40,63	+4 26,6	4	95 50	72 34	*K* 2″, *P* unmerklich.
15	1	21 39	−1 2,95	−5 30,4	2	109 20	114 1	Randfleck; Max. *K* 9″, Max. *P* 15″.
	2	21 40	−0 57,45	+5 26,7	2	95 52	71 55	*K* 3″, *P* 6″.
	Fak.	21 44	−1 1,33	−6 26,1	1	106 48	116 26	
	„	21 44	−1 0,33	−5 59,4	1			
	„	21 46	−0 59,53	+3 47,2	1	93 48	73 26	
	„	21 46	−0 55,03	+6 30,6	1			
16	„	22 12	−1 6,35	−1 2,4	2	94 12	97 35	
	„	22 12	−0 59,35	+6 6,8	2	89 49	70 27	
17	„	21 32	−1 0,40	+4 49,5	1	74 15	75 36	
	„	21 30	−0 57,35	+5 53,4	2	71 14	71 8	
	„	21 37	−0 59,65	−6 5,3	2	72 55	116 12	
	[illegible]9	21 35	+0 57,40	−7 55,7	3	−73 46	114 3	Randfleck; *K* 18″.
	[illegible]0	21 33	+0 59,48	−6 37,1	5	−70 52	108 30	„ *K* 9″.
18	24	22 32	+0 51,67	−8 16,5	3	−73 24	114 22	№ 24–28, sehr ausgedehnte Randgruppe, die an den folgenden Tagen genauer beschrieben ist.
	25	22 24	+0 52,93	−7 0,3	2	−70 47	109 2	Max. *K* 6″.
	26	22 40	+0 53,83	−6 55,8	2	−72 21	108 45	
	27	22 32	+0 56,98	−7 28,5	4	−82 16	111 24	Max. *K* 6″, Max. *P* 18″.
	28	22 35	+0 57,76	−6 53,2	4	−81 10	108 56	Max. *K* 9″, Max. *P* 15″.

Digitized by Google

Datum	M	M. Wien. Zt.	$t'-t$	$d\delta$	Zahl d. Mess.	λ_o	π	Anmerkungen.
Juli 19	13	22h 15m	+0m 43s 14	−7′ 13″7	3	— 69°54	109°22	M 13 bis 21 schöne, ausgedehnte Fleckengruppe. Die nähere Beschreibung folgt am 20ten Juli.
	14	22 24	+0 44,25	−7 6,2	2	— 71 11	108 56	
	15	22 13	+0 43,25	−8 25,0	2	— 73 2	114 24	
	16	22 30	+0 46,49	−7 26,3	4	— 75 8	110 17	
	17	22 35	+0 47,77	−7 15,2	2	— 76 35	109 31	
	18	22 35	+0 47,97	−7 34,4	2	— 77 47	110 50	
	19	22 10	+0 50,80	−7 43,3	3	— 82 41	111 32	
	20	22 33	+0 51,01	−7 25,0	3	— 82 16	110 16	
	21	22 19	+0 51,71	−7 0,3	3	— 82 0	108 34	
	22	22 30	+1 7,13	+1 12,1	5	—109 57	79 9	
20	21	22 8	+0 31,45	−7 9,9	2	— 69 40	109 17	Min. K 3″, Max. K 12″.
	22	22 18	+0 32,10	−7 8,7	3	— 70 25	109 10	Min. K 9″, Max. K 15″. Gemeinschaftl. P in AR. 36″, in Decl. 30″.
	23	22 27	+0 32,40	−8 27,1	2	— 73 5	114 31	sehr klein.
	24	22 12	+0 36,13	−7 28,5	3	— 75 20	110 18	Max. K 15″, Min. K 6″.
	25	22 25	+0 37,60	−7 33,0	2	— 77 17	110 32	Max. K 15″, Min. K 8″. Gemeinsch. P Max. 45″, Min. 30″.
	26	22 35	+0 41,80	−7 39,9	3	— 82 45	110 52	K Max. 27″, Min. 10″; P Max. 45″, M. 30″.
	27	22 49	+0 36,23	−7 1,8	1	— 75 3	108 31	doppelt, sehr klein.
	28	22 17	+0 41,73	−7 5,7	3	— 81 17	108 34	K Max. 15″, Min. 6″; P Max. 24″, Min. 15″.
	29	22 36	+1 1,45	−6 10,8	4	—117 37	105 49	K Max. 15″, P Max. 24″.
	30	22 21	+1 2,27	+4 18,9	3	—111 34	66 28	K Max. 12″; P Max. 27″.
	31	22 11	+1 4,03	+0 50,0	3	—108 59	79 12	K Max. 18″; P Max. 33″.
23	7	23 35	−0 27,48	−4 12,1	4	— 55 8	103 48	K 3″.
	8	23 38	−0 12,40	−6 20,7	3	— 69 36	109 51	in AR. K 12″, P 33″; in Decl. K 12″, P 33″.
	9	23 38	−0 9,85	−6 35,8	2	— 72 0	110 30	sehr klein.
	10	23 45	−0 7,30	−6 42,4	2	— 74 25	110 36	in AR. K 21″, P 30″; in Decl. K 9″, P 24″.
	11	23 32	−0 3,15	−6 35,0	2	— 77 56	109 34	sehr klein.
	12	23 38	−0 1,50	−6 41,7	2	— 79 31	109 48	" "
	13	23 47	+0 1,20	−6 31,5	3	— 81 55	107 48	K Max. 9″, Min. 6″; P Max. 15″, Min. 9″.
	14	23 38	+0 5,15	−7 15,8	2	— 85 53	111 16	K Max. 30″, Min. 6–12″; P Max. 45″, M. 30″
	15	23 32	+0 35,25	+0 41,6	2	—108 38	79 0	in AR. K 12″, P 24″; in Decl. K 21″, P 39″.
	16	23 46	+0 36,25	+4 55,0	3	—110 38	63 14	sehr klein.
	17	23 50	+0 37,43	+4 43,0	2	—111 55	63 56	" "
	18	23 32	+0 39,10	+4 9,5	2	—113 21	65 56	in AR. K 6″, P 15″; in Decl. K 9″, P 30″.
	19	23 50	+0 40,63	+4 41,5	2	—115 43	63 49	doppelt, sehr klein.
	20	23 47	+0 42,53	+4 48,6	3	—118 8	63 14	" " "
	21	23 38	+0 39,55	−6 43,2	2	—118 59	106 6	K Max. 9″, Min. 6″; P Max. 27″, Min. 18″.
	22	23 36	+0 47,43	−7 4,7	3	—129 51	107 14	K Max. 6″, Min. 3″; P Max. 15″, Min. 9″.

Ich habe nun diejenigen Fleckenpositionen zusammengestellt, welche sich auf ein und dasselbe Object beziehen. Ortsveränderungen treten bei mehreren Flecken klar hervor, wie z. B. bei M 1.; indessen habe ich es nur bei diesem letzteren, der längere Zeit hindurch beobachtet worden war, gewagt, eine eigene Bewegung abzuleiten; bei den übrigen habe ich einfach das Mittel aus den Längen und Polardistanzen genommen. Hier folgen die Resultate dieser Zusammenstellung:

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome I., No. 1—9.

Enthält folgende astronom. u. mathemat. Abhandlungen.

No. 4. *Clausen.* Über einen Fehler in den Exercices de Mathématiques, par M. *A. L. Cauchy.* Seconde année 1827, pag. 141.

O. Struve. Observations de quelques étoiles doubles nouvellement découvertes.

A. Winnecke. Elemente des Lichtwechsels von neu-entdeckten veränderlichen Sternen, abgeleitet aus dreijährigen Beobachtungen.

Plantamour, E. Observation de l'éclipse totale de Soleil du 18. Juillet 1860 à Castellon de la Plana (Espagne.)

Der Herr Verfasser giebt einen kurzen Bericht der von ihm bei der totalen Sonnenfinsterniss gemachten Wahrnehmungen und gelangt zu dem Resultate, dass weder die Protuberanzen, noch die Corona als integrirende Theile der Sonne zu betrachten sind, sondern dass beide Erscheinungen durch die optische Theorie sich erklären lassen.

Der Abhandlung sind 3 Abbildungen der totalen Verfinsterung beigefügt.

Kowalsky. Recherches Astronomiques de l'observatoire de Kasan. Kasan 1859.

Inhalt:

1) Sur les lois du mouvement propres des étoiles de *Bradley.*
2) Sur le calcul de l'orbite elliptique ou parabolique d'après un grand nombre d'observations.
3) Developpement de la fonction perturbatrice en série.

Die erste Abhandlung ist ein Abdruck der bereits in diesen Blättern angezeigten besondern Schrift über diesen Gegenstand. In der zweiten Abhandlung giebt der Verfasser eine Ableitung der Differentialformeln zur Verbesserung elliptischer Elemente aus längern Beobachtungsreihen mit Anwendung auf die Bahn der Pales nach den Beobachtungen von 1857, 58, 59. Die dritte Abtheilung enthält eine vollständige Entwicklung der Störungsfunktion $\Omega = \frac{1}{\rho} - \frac{r}{r'^2}\cos(r,r')$.

Anzeige.

B. Hermann, Buchhändler in Leipzig, wünscht zu kaufen:

Bagay, Tables astronomiques.

Babbage, Logarithms of Numbers. London 1831.

und erbittet Offerten per Post.

Inhalt.

(Zu Nr 1273.) Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 1. —
Eclipse solaire du 18. Juillet 1860, observée à Bruxelles par Mr. *E. Quetelet* et *Horreman* 3. —
Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn Stud. *Tuttle* 5. —
Elemente der Cometen II. u. III. 1860, von Herrn Dr. *Seeling*, Observator an der Sternwarte in Glasgow 5. —
Schreiben des Herrn *Liais*, Directors der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber 7. —
Observations of Leucothea, the Comet III 1860 and of the Eclipse of the Sun of July 17 1860, made with the Filar micrometer of the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 9. —
Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber 11. —
Literarische Anzeigen 13. —
Anzeige, betreffend die Anfertigung einer Büste *Bessel*'s 15.
(Zu Nr. 1273—1275.) Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli d. J. in Desierto de las Palmas, angestellt von der Commission der Königl. Sternwarte zu Madrid. Aus der „Comunicacion del Director del Observatorio de Madrid al Comisario régio del Mismo," vom Herrn Verfasser für die Astr Nachr. mitgetheilt 17. —
Beobachtungen von Sonnenfackeln und Flecken in der Nähe der Sonnenränder in den Tagen vor und nach der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860. Von Herrn Dr. *Schweitzer*, Director der Sternwarte in Moskau 25. —
Observations de l'éclipse du 18. Juillet 1860, faites par M. le Prof. *Secchi*, Directeur de l'Observatoire du Collége Romain 35. —
Osservazioni della Cometa III. del 1860, fatte all'Equatoriale di *Merz*, nell'Osserv. del Collegio Romano 43. —
Schreiben des Herrn *Liais*, Chefs der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber 45. —
Literarische Anzeigen 47. — Anzeige 47. —

Altona 1860. Septbr. 20.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1276.

Sonnenfleckenbeobachtungen im Juli 1860, von Herrn Dr. *Hornstein*.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel Figur 1 u. 2.)

Ich habe im Mai dieses Jahres angefangen, regelmässige Sonnenfleckenbeobachtungen in solcher Weise anzustellen, dass dadurch an jedem einzelnen Beobachtungstage ein möglichst getreues Bild der sichtbaren Hemisphäre der Sonne erhalten wird. Zu diesem Ende habe ich mir von dem Mechaniker am hiesigen polytechnischen Institute, Herrn *Gustav Starke*, ein Glasmikrometer zum sechszölligen *Fraunhofer*'schen Refractor anfertigen lassen, auf welchem zur Messung der Rectascensionen drei parallele Linien im Abstande von 0,04 Wiener Zoll, und für die Declination eine Reihe von kurzen Theilstrichen (ihre Länge beträgt 0,04 Wiener Zoll) angebracht sind, welche letztere in solchen Intervallen von einander abstehen, dass der Werth eines Intervalles sehr nahe 30 Bogensecunden beträgt. Die Declinationsskala geht von 0 bis 70, umfasst also mehr als den Sonnendurchmesser. Statt des Oculares habe ich einen Projectionsapparat am Fernrohre angebracht, der in seinen wesentlichsten Theilen von *Plössl* ausgeführt ist und bei der gewöhnlich im Gebrauche stehenden Anordnung auf einer weissen Papierfläche ein Sonnenbild von nahe 188 Millimeter Durchmesser, zugleich aber auch ein Bild des Glasmikrometers liefert. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, dass das Bild der ganzen Sonne gleichzeitig auf der weissen Fläche erscheint.

Ich beobachte nun an jedem heiteren Tage mehrmals den Durchgang des Sonnenbildes durch das Bild des Glasmikrometers, wobei die Zeiten der Antritte der beiden Sonnenränder und mehrerer Flecken an einem Rectascensionsstriche, und ebenso die Stellung des nördlichen und südlichen Sonnenrandes und derselben Flecken an der Declinationsscala notirt werden. So erhalte ich im Allgemeinen während eines einzelnen Vorüberganges der Sonne, also in etwa 2 Zeitminuten, bei grösserem Fleckenreichthume der Sonne 8 bis 10 vollständige Fleckenmessungen, die zugleich so genau sind, als es bei der grossen Veränderlichkeit dieser Objecte überhaupt wünschenswerth erscheinen dürfte. Jeder Fleck wird im Allgemeinen 2 bis 4 Mal gemessen, und doch dauert die ganze Beobachtung, selbst wenn 30 und mehr Flecken bestimmt werden sollen, selten länger als eine Viertelstunde. Seit Mai 10 sind auf diesem Wege nahe 2000 Fleckenmessungen gewonnen worden.

Nach Schluss der Messungen wird eine Skizze der Sonne entworfen, die beobachteten Flecken bezeichnet, und interessanteres Detail auch anderweitig aufgenommen. Ich werde nächstens an einem andern Orte über diese Arbeit und die aus ihr gewonnenen Resultate weitere Mittheilungen machen; das Vorhergehende genügt, um die Beobachtungsweise zu kennen, und ich werde hier nur noch einige Bemerkungen über die Art der Reduction dieser Beobachtungen beifügen.

Es sei t die an einer nach Sternzeit gehenden Uhr beobachtete Durchgangszeit des scheinbaren Sonnenmittelpunctes durch den Stundenfaden des Mikrometers, t' dasselbe für einen Fleck F, δ die Declination der Sonne, $d\delta$ die Declinationsdifferenz zwischen Fleck und Sonnenmittelpunct, ferner Δ die scheinbare Differenz des Fleckes vom Sonnencentrum und P der Positionswinkel desselben, wie gewöhnlich von Nord über Ost u. s. w. gezählt; dann hat man mit hinreichender Näherung:

$$\Delta \sin P = \frac{15 \cos \delta (t' - t)}{1 + m}$$

$$\Delta \cos P = d\delta;$$

m ist die bekannte Constante $\frac{1}{365{\cdot}24220} = 0.002738$.

Nimmt man den Punct S, wo die Verbindungslinie der Mittelpuncte von Sonne und Erde die Oberfläche der Sonne durchschneidet, als Pol an und bezeichnet mit p die Poldifferenz des Fleckes F, mit R die Entfernung des Sonnenmittelpunctes von der Erde, mit ρ die Entfernung des Fleckens von der Erde, mit r und h den wahren und scheinbaren Halbmesser der Sonne, letzterer in Secunden ausgedrückt, so hat man aus dem ebenen Dreiecke zwischen Erde, Sonnencentrum und Fleck die Relation:

$$r \sin p = \rho \sin \Delta,$$

die sich wegen

$$\rho = \sqrt{R^2 - 2Rr \cos p + r^2}$$

und

$$\frac{r}{R} = \sin h$$

Digitized by Google

Grosste Fleckengruppe am Ostrande der Sonne zur Zeit der totalen Finsterniss.

(Nach einer Zeichnung vom 21. Juli.)

Fig. 1.

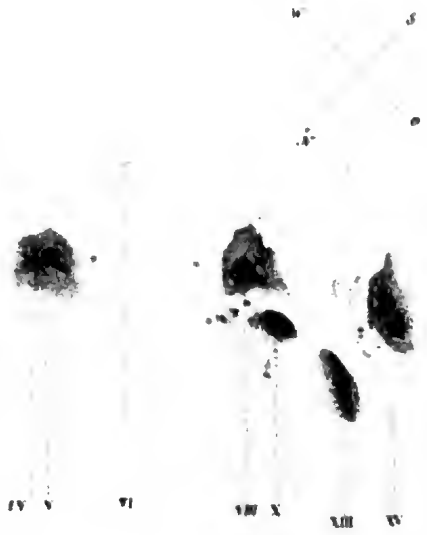
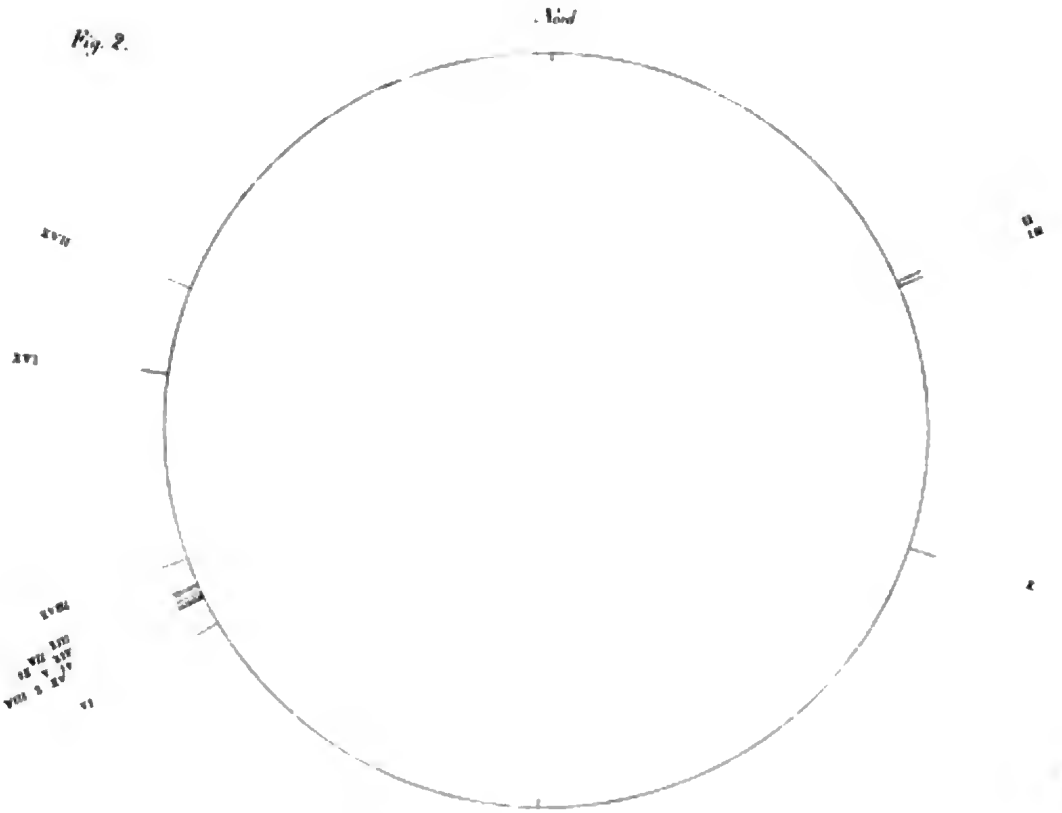


Fig. 2.



Digitized by Google

Fleck I.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π	Rechn. — Beob. $d\lambda_0$	$d\pi$
Juli 4	21	114° 4′	112° 2′	— 8′	— 8′
6	18	114 2	112 14	+27	— 1
8	7	112 41	112 18	—16	— 3
9	7	112 50	112 32	— 3	+11
12	1	111 48	112 30	—12	— 9
13	1	111 53	112 32	+12	+ 1
13	½(1+2)	111 22	112 41	— 2	+ 7
(15)	(1)	(109 20)	(112 1)		

Im Mittel: Juli 9 20^h; $\lambda_0 = 112°40'$; tägl. Bew. $-18'7$
$\pi = 112\ 23$ $+2{,}6$

Der Fleck war von beträchtlichen Dimensionen und schwer mit Genauigkeit zu beobachten. Am 13ten Juli erschien er, nahe am Westrande, wie durch einen hellen Bügel in zwei nahe gleiche Theile getrennt; es ist das Mittel aus beiden Kernen oben benutzt. Am 15ten Juli war der eine Kern schon gänzlich unsichtbar; die Beobachtung wurde daher ausgeschlossen.

Fleck II.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 13	2	97°10′	71°44′
13	3	96 44	71 54
15	2	95 52	71 55

Mittel: Juli 14 6^h; $\lambda_0 = 96°35'$
$\pi = 71\ 51.$

Fleck III.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 13	3	96° 9′	72°32′
13	4	95 50	72 35

Mittel: Juli 13 11^h; $\lambda_0 = 96°\ 0'$
$\pi = 72\ 33.$

Fleck IV.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 17	20	—70°52′	108°30′
18	25	70 47	109 2
19	13	69 54	109 22
20	21	69 40	109 17
(23)	(8)	(69 36)	109 51

Mittel: Juli 19 10^h; $\lambda_0 = -70°18$
$\pi = 109\ 3$

Bei diesem Flecke schien die Ausströmung (wenn es gestattet ist, sich vorläufig dieses Ausdruckes zu bedienen) nicht in die Richtung der Normale zur Sonnenfläche zu fallen, sondern mit dieser einen beträchtlichen Winkel zu bilden; die Projection der Ausströmungsrichtung war ungefähr gegen Nord gerichtet.

Fleck V.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 18	26	—72°21′	108°45′
19	14	71 11	108 56
20	22	70 25	109 10
(23)	(8)	(69 36)	(109 51)

Mittel: Juli 19 22^h; $\lambda^0 = -71°19'$
$\pi = 108\ 57.$

Die Ausströmung schien in der Richtung gegen Nordost Statt zu finden.

Fleck VI.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 17	19	—73°46′	114° 3′
18	24	73 24	114 22
19	15	73 2	114 24
20	23	73 5	114 31

Mittel: Juli 19 10^h; $\lambda_0 = -73°19'$
$\pi = 114\ 20.$

Fleck VII.

Juli 20 23^h; $\lambda_0 = -75°\ 3'$
$\pi = 108\ 31.$

Fleck VIII.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 19	16	—75° 8′	110°17′
20	24	75 20	110 18
(23)	(9)	(72 0)	(110 30)

Mittel: Juli 20 10^h; $\lambda_0 = -75°14'$
$\pi = 110\ 18.$

Dieser Fleck war am 18ten Juli noch sehr wenig ausgebildet.

Fleck IX.

Juli 19 22^h; $\lambda_0 = -76°35'$
$\pi = 109\ 31.$

Fleck X.

	$\mathfrak{M}$	λ_0	π
Juli 19	18	—77°47′	110°50′
20	25	77 17	110 32
(23)	(10)	(74 25)	(110 36)

Mittel: Juli 20 10^h; $\lambda_0 = -77°32'$
$\pi = 110\ 41.$

Dieser Fleck war am 11ten Juli noch wenig ausgebildet; am 21sten war die Penumbra rücksichtlich ihrer Breite nicht im Einklange mit *Wilson*'s Theorie. Die Richtung der Ausströmung schien nach Nordost zu gehen; dasselbe gilt von einigen kleinen Flecken, die westlich von X. waren (siehe Figur 1).

Digitized by Google

Fleck XI.

Juli 23 23^h; $\lambda_0 = -77°56'$
$\pi = 109\ 34.$

Fleck XII.

Juli 23 23^h; $\lambda_0 = -79°31'$
$\pi = 109\ 48.$

Fleck XIII.

	№	λ_0	π
Juli 18	28	−81°28′	108°56′
19	21	82 0	108 34
20	28	81 17	108 34
(23)	(13)	81 55	108 48

Mittel; Juli 19 22^h; $\lambda_0 = -81°32'$
$\pi = 108\ 41.$

Die Penumbra war mit *Wilson*'s Theorie im Widerspruche. Die Ausströmung schien gegen Nordwest.

Fleck XIV.

Juli 19 22^h; $\lambda_0 = -82°16'$
$\pi = 110\ 16.$

Fleck XV.

	№	λ_0	π
Juli 18	27	−82°16′	111°24′
19	19	82 41	111 32
20	26	82 45	110 52
23	(14)	(85 53)	(111 16)

Mittel: Juli 19 22^h; $\lambda_0 = -82°34'$
$\pi = 111\ 16.$

Fleck XVI.

	№	λ_0	π
Juli 19	22	−109°57′	79° 9′
20	31	108 59	79 12

Mittel: Juli 20 10^h; $\lambda_0 = -109°28'$
$\pi = 79\ 11.$

Fleck XVII

Juli 20 22^h; $\lambda_0 = -111°34'$
$\pi = 66\ 28.$

Fleck XVIII.

	№	λ_0	π
Juli 20	29	−117°37′	105°49′
(23)	(21)	(118 59)	(106 6)

Wien 1860 August 29.

Nach Weglassung der Beobachtung vom 23sten Juli:
Juli 20 22^h; $\lambda_0 = -117°37'$
$\pi = 105\ 49.$

Fleck XIX.

Juli 23 23^h; $\lambda_0 = -129°51'$
$\pi = 107\ 14.$

Ich habe nun, mit Auslassung der Flecken, welche nicht früher als am 23sten Juli beobachtet worden, die Poldistanzen und Positionswinkel (beide auf den scheinbaren Mittelpunkt der Sonne am 18ten Juli um 2^h30^m m. Greenw. Zt. bezogen) der hier aufgeführten Flecken abgeleitet; zum Schluss folgen dann die scheinbaren Abstände der Flecken vom Sonnenrande im Sinne des Radius, und ihre beiläufige Flächenausdehnung, wobei die Grösse der Erdoberfläche als Einheit angenommen ist.

(Juli 18 2^h30^m mittl. Greenw. Zt.)

№ d. Flecks	Positionswinkel	Poldist. vom schb. ⊙Centr.	Abst. v. ⊙Rande	Fläche K	Fläche $K+P$
I.	252°49′	110°18′	59″	0,4	2,0
II.	294 4	94 46	1	0,02	0,1
III.	293 18	94 20	1	0,005	
IV.	116 56	73 4	41	0,2	1,2
V.	116 39	74 2	41	0,2	
VI.	121 43	76 54	25	1,6	
VII.	115 34	77 26	23		
VIII.	117 20	77 52	21	0,1	1,7
IX.	116 20	79 0	17		
X.	117 22	80 2	14	0,2	
XIII.	114 50	83 30	6	0,1	0,6
XIV.	116 18	84 24	5		
XV.	117 17	84 48	4	0,4	1,9
XVI.	82 24	108 6	47	0,9	2,9
XVII.	68 53	107 40	45	0,4	2,3
XVIII.	110 51	117 48	109	1,4	3,7

Die Figur 2 giebt ein Bild dieser Vertheilung der Randflecken. Eine sorgfältige Vergleichung der hier gegebenen Fleckenpositionen mit den Stellen des Sonnenrandes, wo sich vornehmlich Lichterscheinungen während der totalen Finsterniss gezeigt haben, wird vielleicht einen Beitrag zur genaueren Erforschung der Natur dieser Phänomene und ihres vermutheten Zusammenhanges mit den Sonnenflecken liefern.

Dr. *Hornstein.*

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Dr. *Carl* an den Herausgeber.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel Figur 3.)

In № 1237 der Astr. Nachr. habe ich die Resultate meiner Sonnenfleckenbeobachtungen vom vorigen Jahre gegeben und bereits damals auf den Umstand hingewiesen, dass es zur Beurtheilung der Thätigkeit der Sonne bezüglich der Fleckenbildung nicht genüge, die Anzahl der Flecken allein anzugeben, sondern dass dazu auch noch die Dimensionen der einzelnen Gruppen nothwendig berücksichtigt werden müssen. Wenn man im Stande sein wird, gute photographische Bilder der Sonne anzufertigen, so wird die microscopische und micrometrische Behandlung derselben ein Mittel bieten, den Flächeninhalt der Flecken genauer zu bestimmen, als es vor der Hand möglich ist; es giebt übrigens noch ein Mittel, diesen Umstand wenigstens annähernd in Rechnung zu bringen, nämlich die Eintheilung der Gruppen in verschiedene Grössenklassen.

Um diese Methode auf die Beobachtungen anwenden zu können, habe ich 5 Grössenklassen für die Eintheilung der Sonnenfleckengruppen angenommen, welchen im Allgemeinen die Bedingung zu Grunde liegt, dass eine Gruppe jeder nächsthöheren Klasse den doppelten Flächeninhalt einer Gruppe der vorhergehenden Klasse besitzt. Ich will versuchen, die Art und Weise, wie ich dabei zu Werke ging, durch ein Beispiel zu erläutern, und wähle dazu den Stand der Flecken am Tage der Sonnenfinsterniss, den 18ten Juli. Die beigefügte Zeichnung giebt das umgekehrte Sonnenbild, wie es im Fernrohre erschien. Nun ist nach meiner Schätzung:

a eine Gruppe der 3ten Grösse,
b " " " 5ten "
c " " " 5ten "
d " " " 4ten "
e " " " 4ten "

Um jedoch für die Thätigkeit der Sonne bezüglich der Fleckenbildung bestimmte Verhältnisszahlen zu erhalten, kann man die Fläche einer Gruppe der fünften Grösse als Einheit wählen und erhält dann

eine Gruppe der 1ten Grösse = 5 Flächeneinheiten
" " " 2ten " = 4 "
" " " 3ten " = 3 "
" " " 4ten " = 2 "
" " " 5ten " = 1 "

Ausser dem bereits hervorgehobenen Vorzuge der Berücksichtigung des Flächeninhaltes der Sonnenfleckengruppen ist als ein wesentlicher Vortheil dieser Methode auch noch der zu nennen, dass die bei der Zählung der Flecken ob

2ter Grösse = 4 Flächeneinheiten, ein anderer Beobachter dieselbe als zwei Gruppen 4ter Grösse = 2 + 2 Flächeneinheiten oder als zwei Gruppen 3ter und 5ter Grösse = 3 + 1 Flächeneinheiten schätzt.

Auf solche Weise nun sind die in der folgenden Tabelle enthaltenen Zahlen (Flächeneinheiten) aus meinen Beobachtungen vom vorigen und heurigen Jahre abgeleitet worden. Die letzten vier Columnen dieser Tabelle geben die im Innern der Sonnenscheibe, also auf der uns zugewendeten Seite der Sonne entstandenen und verschwundenen Gruppen und ihre Vertheilung auf die beiden Hemisphären.

	Monat	Monatl. Summe	Eingetreten Nördl. Hemisph.	Eingetreten Südl. Hem.	Entschwund. Nördl. Hem.	Entschwund. Südl. Hem.	Verschwund. Nördl. Hem.	Verschwund. Südl. Hem.
1859	Januar	49	17	32				
	Februar	22	8	14				
	März	32	15	17				
	April	27	9	16	2			
	Mai	38	17	18	2	1		
	Juni	28	14	11	1	2	3	2
	Juli	44	18	25	1		1	1
	August	43	24	17	1	1	1	
	September	53	19	33	1		1	
	October	37	18	18	1			2
	November	31	9	21	1		2	
	December	23	7	16				
	Jahr 1859	427	175	238	10	4	7	5
1860	Januar	47	22	20		5		
	Februar	31	19	7	5			
	März	37	23	12		2	1	
	April	35	20	13	1	1	1	4
	Mai	59	25	29	3	2	1	2
	Juni	46	26	18	2		2	
	Juli	54	32	20	1	1		
	August	42	20	21		1	4	2

Wenn der merkwürdige Umstand, dass der bei weitem grösste Theil der Gruppen auf der uns abgewendeten Seite der Sonne entstehe und verschwinde, schon bei der blossen Zählung derselben nach meinen vorjährigen Beobachtungen sehr deutlich hervortrat, so ist dies bei Anwendung der gegebenen Methode noch weit mehr der Fall und die vorstehende Tabelle

Digitized by Google

Beobachtung des von *Chacornac* entdeckten Planeten (59), von Herrn Dr. *Weiss*.

Ich bin so frei, Ihnen die zwei Positionen des neuen Planeten, die ich gestern erhielt, zu übersenden. Die erste wurde am Refractor genommen; die zweite ist eine Meridianbeobachtung, die an dem lichten Fädensystem angestellt ist.

Asteroid (59).

	Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	Z. d. Vgl.	Beobacht.
1860 Sept. 17	$9^h25^m45^s5$	$0^h36^m38^s55$	8,540s	+0°25' ..	6	*Weiss*
			Zahl d. Fäden		l. f. p.	
1860 Sept. 17	12 48 5,9	0 36 33,45	5	+0 24 55"6	9,866	*Weiss*

Der Planet erschien mir als ein heller Stern 10ter Grösse.

Die Beobachtung der letzten Plejadenbedeckung ist mir und *Murmann* theilweise gelungen; leider überzog sich gegen das Ende derselben der Himmel mit Wolken, so dass die Austritte der letzten Sterne nicht beobachtet werden konnten. Die Resultate werde ich so frei sein, Ihnen nächstens einzuschicken.

Wien 1860 Sept 16.

Dr. *Edmund Weiss*.

Beobachtung des *Chacornac*'schen Planeten (59) zu Bilk, von Herrn Dr. *Luther*.

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	(59)	Decl.	Vergl.
1860 Sept. 17	$10^h48^m50^s6$	9°8'51"9		+0°25'20"4	10

Der Vergleichstern wurde nach Bessel Zone 40 so angenommen:

Grösse	Scheinbarer Ort Sept. 17		Mittlerer Ort 1860,0	
(9)	8°26'0"9	+0°24'43"9	+8°24'56"5	+0°24'15"2

Bilk bei Düsseldorf.

R. Luther.

Berichtigung von Druckfehlern.

In № 1269, pag. 327 ist zu lesen:

bei 1860 Febr. 22 die scheinbare AR. des Sterns 161° statt 61°,
bei der letzten Europa-Beobachtung das Jahr 1860 " 1850,
die Bezeichnung des Europa-Sterns für Febr. 18 *b* " *a*.

Inhalt.

(Zu Nr. 1276.) Sonnenfleckenbeobachtungen im Jahre 1860, von Herrn Dr. *Hornstein* 49. —
Schreiben des Herrn Dr. *Carl* an den Herausgeber 61. —
Beobachtung des von *Chacornac* entdeckten Planeten (59), von Herrn Dr. *Weiss* 63. —
Beobachtung des *Chacornac*'schen Planeten (59) zu Bilk, von Herrn Dr. *Luther* 63. —
Berichtigung von Druckfehlern 63. —

Altona 1860. Septbr. 27.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1277.

Einige Mittheilungen über die totale Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860,

beobachtet zu Valencia von Herrn Dr. *Carl von Wallenberg*.

(Hierbei eine Steindrucktafel.)

Nicht unmittelbar die Sonnenfinsterniss war es, die mich veranlasste, während der Sommermonate einige Wochen in Spanien zuzubringen; der Zweck, den ich verfolgte war ein anderer, und den Entschluss, zu reisen fasste ich so spät, dass die Zwischenzeit nicht ausreichte, mich mit den erforderlichen Instrumenten noch zu versehen. In Folge dessen führte ich ausser meteorologischen Instrumenten nur ein gutes Box-Chronometer bei mir, und Herr Prof. *Lamont*, den ich von München aus begleitete, hatte die Güte, ein Fernrohr mit dreissigfacher Vergrösserung für mich mitzunehmen.

Trotz der Entfernung vom Centrum der totalen Verfinsterung habe ich Valencia als Beobachtungspunkt gewählt, hauptsächlich zwar geleitet durch den Umstand, dass an der Ostküste Spaniens am Durchschnittspunkt der Mittellinie, bei Oropesa und Castellon de la Plana, eine sehr grosse Anzahl ausgezeichneter Beobachter zusammentrafen. Es war von Interesse, festzustellen, welche gleichzeitigen Erscheinungen, von einem anderen Punkte aus gesehen, denen im Centrum entsprechen würden. Empfindlich freilich war der Nachtheil, die zur Fixirung der Erscheinungen auch in der Mittellinie karg bemessene Zeit noch wesentlich verkürzt zu sehen. Anfangs hatte es den Anschein, als sollte ich in Valencia ganz isolirt sein; später entschloss sich Herr Kriegsrath *Haase* aus Hannover gleichfalls dort zu bleiben, und aus Madrid langten zum Zwecke der Beobachtung zwei Officiere an. Da diese Herren theilweise mit grösseren Instrumenten ausgerüstet waren, so durfte ich um so eher an einem Plan festhalten, den die geringe Vergrösserungsfähigkeit des Fernrohrs mir zu empfehlen schien: unter Vernachlässigung der Protuberanzen nämlich, meine Aufmerksamkeit mehr auf die Corona zu concentriren.

Als Stationspunkt erschien mir am geeignetsten der Thurm, welcher den gegenwärtig ausser Thätigkeit gesetzten optischen Telegraphen trägt. Dem grossen Publicum ist er verschlossen, und ohne Zweifel werden diese alten Telegraphenthürme bei der grossen Triangulation, die man in Spanien begonnen hat, als Hauptsignale dienen. Die Erlaubniss zur Mitbenutzung des Thurms wurde in der zuvorkommendsten Weise gewährt, und ich wählte meinen Standpunkt im obersten Stockwerk, in dem Raume also, der zunächst unterhalb des flachen Daches gelegen ist. Dort liess ich nun am westlichen Fensterrahmen einen Pfahl anbringen, an dem das Fernrohr mit Hülfe einer Baumschraube befestigt wurde. Ein Kugelgelenk gewährte den erforderlichen Spielraum, um die Sonne während des ganzen Nachmittages verfolgen zu können.

In Ermangelung anderer Blendgläser hatte ich ein schwach geschwärztes Spiegelglas mit Wachs vor dem Ocular befestigt, darauf befanden sich noch zwei gefärbte Gläser (roth und blau), die vor Eintritt der totalen Finsterniss beseitigt wurden. Das Chronometer von *Tiede* in Berlin, № 284, wurde nur immer während des Gebrauchs auf das Fensterbrett gestellt, wo der Kasten der Sonne ausgesetzt war; für gewöhnlich hielt ich es im Schatten. Bei der Abreise von Berlin betrug der tägliche Gang der Uhr $+1^s02$. Aus zwei Vergleichungen mit mittlerer Zeit von Madrid, die Juli 16 10^h0^m und Juli 18 10^h56^m mit Hülfe des Telegraphen vorgenommen wurden, ergab sich für die ganze Zwischenzeit ein Gang von $+1^s90$, also für 24 Stunden $+0^s93$. Die Vergleichungen sind unten mitgetheilt. Die wichtigen Zeitmomente sind sowohl in Chronometerzeit als in mittlerer Zeit von Madrid angegeben, eine Reduction auf Ortszeit schien sich der grossen Unsicherheit wegen, die gegenwärtig noch über die Lage von Valencia herrscht, nicht zu empfehlen. Diejenigen Angaben, die im Folgenden ohne weitere Bemerkungen im Text vorkommen, bezeichnen Chronometerzeit und können durch Subtraction von $1^h10^m25^s$ in mittlere Madrider Zeit verwandelt werden. Meteorologische Instrumente wurden nur abgelesen, wenn etwas wichtigeres nicht vorlag. Darum fehlen die Angaben für einen beträchtlichen Zeitraum, der die Minima sämmtlicher Schwankungen in sich schliesst, und ich würde die Aufzeichnung der Beobachtungen für vergebene Mühe halten, hätte sich nicht ein junger Telegraphenbeamter ausschliesslich mit der Ablesung der Instrumente beschäftigt. Sollten diese Beobachtungen veröffentlicht werden, so können die am Ende mitgetheilten Zahlen wünschenswerthe Vergleichungspunkte bieten, da jener, an die Eigenthümlichkeiten meiner Instrumente nicht gewöhnt, mit dem Barometer sowohl, als mit einem Sonnenthermometer, an dem Theilstriche und

Digitized by Google

Zahlen farblos sind, einige Schwierigkeiten fand. Das Sonnenthermometer wurde in etwa 1^m Entfernung an dem Pfahle aufgehängt, der auch das Fernrohr trug, und war während der ganzen Beobachtungszeit der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die Theilung ist direct auf Glas geäzt und geht bis auf $\frac{1}{10}$ eines Grades. Ein anderes Thermometer bis auf $\frac{1}{5}$ eines Grades, sowie ein Quellenthermometer bis auf ganze Grade getheilt, wurden innerhalb des Thurmes auf der von der Sonne nicht mehr beschienenen Ostseite an der Mauer aufgehängt, auch nur in geringer Entfernung von derselben. Sämmtliche Thermometer sind von *Greiner* in München, und zwei davon waren Juni 21 mit zwei Normalinstrumenten der Sternwarte daselbst genau verglichen worden. Nach der Rückkehr konnte eine abermalige Vergleichung nur mit dem Sonnen- und dem Quellenthermometer vorgenommen werden, da sich die Scala des dritten in Folge einer Beschädigung verschoben hatte. Ein Heberbarometer mit verschiebbarer Scala, auch von *Greiner* in München, wurde gleichfalls innerhalb des Thurms auf der Nordseite desselben aufgehängt. Die Theilung, direct auf Glas, ist bis auf $\frac{1}{5}$ einer pariser Linie ausgeführt. Da es sich nur um relative Barometerstände handelte, so habe ich die Höhe des Aufhängungspunktes nicht gemessen, auch nicht den Gipfel der convexen Endflächen des Quecksilbers, sondern deren Berührungslinien mit der inneren Wandung der Glasröhre anvisirt.

Etwa eine Stunde vor Beginn der Finsterniss entwarf ich eine Zeichnung derjenigen Sonnenflecke, die bei der schwachen Vergrösserung sichtbar waren (cf. Figur 3). Sie hatten ihre gegenseitige Lage seit dem vorhergehenden Tage nicht unwesentlich verändert.

Als die erste Berührung zwischen Mond und Sonne erfolgen sollte, glaubte ich eine Abplattung des betreffenden Sonnenrandes wahrzunehmen, zählte jedoch die Chronometerschläge weiter und bemerkte kurze Zeit darauf, dass der Mond etwas höher oben eingetreten war. Die angeschriebene Chronometerzeit bezeichnet den Augenblick, wo ich den schon erfolgten Antritt gewahrte. Zuerst wurde nun jener Complex von Sonnenflecken angetreten, der schon mit blossem Auge, als einziger Fleck erscheinend, sichtbar war. Hier reichte die Zeit nicht aus, um ersten Antritt und völlige Bedeckung aller einzelnen Theile und der Penumbra zu beobachten, da jedesmal ein Blick auf die Zeichnung erforderlich war, und ich es vorzog, eine Beobachtung zu versäumen, statt die Bezeichnung einer anderen unsicher zu machen. Die Flecke erschienen fast immer verhältnissmässig deutlich, wenn sie vom Monde angetreten wurden, nur den mit 6 bezeichneten habe ich um jene Zeit nicht sehen können.

Als von der Sonne nur noch ein schmaler Streifen unbedeckt war, schob ich denselben, durch einen leichten Druck auf das Fernrohr zu wiederholten Malen aus dem Gesichtsfelde, um nach Beseitigung des intensiven Lichteindrucks den äusseren Mondcontur zu erkennen. Diese Versuche blieben jedoch erfolglos, obgleich ich schon seit längerer Zeit nur noch durch das eine geschwärzte Blendglas beobachtete. Als die Verfinsterung weiter fortschritt, zeigte sich (im nicht umkehrenden Fernrohr) der untere Contur des Mondes äusserst unregelmässig. Statt nämlich wie bei *a* auf Figur 1 in eine Spitze auszulaufen, erschien das andere Horn der Sichel bei *c* mehre Minuten lang stumpf abgeschnitten. Noch etwas später, zwischen 4^h3^m und 4^h4^m, schob sich bei *d* ein Mondberg ein, so dass das stumpfe Ende *c* ganz losgetrennt erschien und eine Zeit lang als leuchtender Punkt zu sehen war. Um diese Zeit trat auch bei *a b*, also von dem einen Horne der Sichel ausgehend, ein Stück des äusseren Mondrandes als unbestimmter, schwach leuchtender Streifen hervor. Der übrige Theil des äusseren Umfanges ist vor Eintritt der völligen Bedeckung nicht sichtbar geworden. Von *a* aus nahm dann die Länge der Sichel mehr und mehr ab, auch der losgetrennte Punkt bei *c* verschwand, und es concentrirten sich die letzten Sonnenstrahlen in *f*, wo sie sich, während alles übrige dunkel war, noch 15' hielten. Die angeschriebene Chronometerzeit entspricht dem Augenblicke des Verschwindens dieser letzten Strahlen. Dass die Dauer der totalen Finsterniss um mehr als 20' kürzer war, als die Vorausberechnungen für Valencia ergaben, ist wohl der Unregelmässigkeit des Mondrandes bei *f c* zuzuschreiben.

Die Entstehungsweise der Corona und ihr erstes Aufleuchten habe ich nicht beobachten können, da ich die letzten Sonnenstrahlen mit einem schwachen Blendglas durchs Fernrohr verfolgte. Es trat jedoch der ganze Mondesumfang als unbestimmter, aber ziemlich breiter, matter Streifen trotz der Blendung noch hervor. Bald nach dem Verschwinden der Sonne bemerkte ich das Vorhandensein von 4 Protuberanzen, deren 2 (im terrestrischen Fernrohr) unten, rechts und links vom Nadirpunkt, die anderen ziemlich genau um 90° davon entfernt auf der Ostseite standen. Sie erschienen als kleine, stumpfe abgerundete Lichtkegel und unterschieden sich nicht merklich von einander. Gleich nachdem ich ihre Lage auf dem Papier angegeben hatte, waren ihrer bei einem nochmaligen Blick durchs Fernrohr nur noch zwei vorhanden, und zwar eine der östlichen und von den südlichen die östlicher gelegene. Ihre Lichtstärke war beträchtlich, denn während der grösste Theil der Corona abgeblendet war, traten sie noch sehr hell hervor.

Es erfolgte nun die weitere Beobachtung mit blossem Auge. Die Corona zeigte sich nicht als homogene, hof-

Digitized by Google

artige Lichterscheinung, sie war im Gegentheil aus einzelnen, deutlich von einander getrennten schmalen Lichtstreifen zusammengesetzt, die, im Allgemeinen zwar nach dem Centrum convergirend, doch von der radialen Richtung vielfach so weit abwichen, um sich unter spitzen Winkeln zu durchkreuzen. Einzelne dieser Streifen, durch Helligkeit vor den übrigen sich etwas auszeichnend, ragten über den ringförmigen Theil der Corona weit hinaus. Es waren diese verlängerten Strahlen weit schmäler, als sie auf Zeichnungen dargestellt zu werden pflegen, ihre Anzahl grösser, ihre Umrisse nicht allzu unbestimmt, aber unregelmässig, wolkenartig und gegen das äussere Ende hin zeigten sich mehre beträchtlich gekrümmt. Demnach kann die Bezeichnung „radial" nur mit Vorbehalt auf die ganze Erscheinung angewendet werden; der Eindruck von „Strahlen" aber ging bei den verlängerten Lichtstreifen fast gänzlich verloren. Der Lichteindruck war ein sehr fahler, völlig gleichfarbiger, in welchem keine der Farben des Spectrums zu überwiegen schien. Protuberanzen sind mir mit blossem Auge nicht weiter aufgefallen, doch habe ich darauf nicht besonders geachtet. Soweit der Totaleindruck; im Einzelnen kann ich mit Sicherheit nur Folgendes angeben:

1. Die ganze Lichterscheinung ist für mein Auge eine durchaus ruhende gewesen, ohne jegliche Spur von drehender oder wellenförmiger Bewegung. (Es steht dies in directem Widerspruch mit dem, was Kriegsrath *Haase* aus Hannover auf dem Thurm der Kathedrale zu Valencia, vielleicht in einem andern Augenblicke sah.)

2. Einer der Lichtstreifen, die über die Corona hinausragten, war vor den übrigen durch seine beträchtliche Länge besonders ausgezeichnet. Er ging vom linken Rande aus, krümmte sich anfangs schwach, gegen sein Ende hin stärker und unregelmässiger nach unten (S.) und liess sich mit Rücksicht auf Helligkeit, sowie auch Weichheit und Gestaltung seiner Umrisse mit einem leichten Wolkenstreif vergleichen. Seine Länge habe ich mit dem Monddurchmesser verglichen und sie dreimal so gross gefunden. Ohne diese Schätzung vorgenommen zu haben, hätte ich die Dimension nachträglich kleiner angegeben. Die Richtung und Gestalt dieses ausgezeichneten Streifens wurde während der Erscheinung selbst im Skizzenbuch angedeutet.

3. Ohne Zweifel die auffallendste Form zeigten zwei mit den concaven Seiten gegen einander gekrümmte hakenförmige Lichtstreifen, deren einer mit seinem Ende über den anderen noch etwas hinweggriff. Sie standen am unteren Rande, ihre Ausgangspunkte wenig von einander entfernt, und gaben zusammen das ungefähre Bild einer Ellipse mit geringer Excentricität. Als ich noch eben beschäftigt war, ihre Gestalt auf dem Papiere zu fixiren, brach der erste Sonnenstrahl hervor, — 30 Secunden früher, als ich ihn erwarten durfte. Da ich unvorbereitet war, so ist die angeschriebene Chronometerzeit unsicher. Etwa 10 Secunden nach dem Wiedererscheinen der Sonne war für einen Augenblick die Corona mit ihren Strahlen noch sichtbar, verschwand jedoch gleich darauf. Eine Veränderung der Lichterscheinung ist mir während ihrer ganzen Dauer nicht aufgefallen; die zuletzt erwähnten hakenförmigen Strahlen wurden bald im Anfange bemerkt und waren beim Hervortreten der Sonne noch vorhanden.

In überraschender Weise unbestimmt war der Eindruck, den das Phänomen mit Rücksicht auf Gestalt im Einzelnen zurückgelassen hatte. Um die Breite der Corona und die durchschnittliche Länge der überragenden Strahlen nachträglich zu beurtheilen, diente als Anhaltspunkt nur jener längste Lichtstreif, den ich auf 3 Monddurchmesser schätzte. Mit Rücksicht darauf setzte ich für die Breite der Corona 1 Monddurchmesser, für die Ausstrahlungen deren 1½ bis 2 an. Die Länge der zwei unteren hakenförmigen Streifen wurde auf 1½ Durchmesser geschätzt. Bemerkenswerth ist es übrigens, dass diese letzteren Strahlen demjenigen Theil des Mondumfanges ziemlich genau entsprochen haben müssen, durch dessen Unregelmässigkeit die Verzögerung der totalen Finsterniss veranlasst wurde. Ebenso bemerkte ich, bei einem Blick auf das Skizzenbuch, in welchem die Protuberanzen sowohl, als jene Strahlen eingezeichnet waren, dass jedem der letzteren auf meiner Zeichnung eine der beiden unteren Protuberanzen als Ausgangspunkt diente. Es kann dies Zufall sein, da die Coincidenz nicht direct beobachtet wurde. Jener längste Strahl, dessen oben zuerst Erwähnung geschah, entspricht vielleicht derjenigen der zwei östlichen Protuberanzen, die allem Anschein nach mit blossem Auge mehrfach gesehen wurde. Auf meiner Zeichnung fällt er zwischen beide. Die Anzahl der grösseren Ausstrahlungen nachträglich mit einiger Sicherheit anzugeben, sah ich mich ausser Stande; es mögen ihrer 10 bis 20 gewesen sein. Auf der N.- und NW.-Seite sind mir deren aufgefallen.

Nachdem das Fernrohr von neuem auf die Sonne gerichtet war, suchte ich vor allem den äusseren Mondrand wieder auf. Der Sonnensichel gegenüber, bei *a b*, Figur 2, war auch ein Stück davon sichtbar, doch liess sich diesmal der Contur bis an die Hörner nicht verfolgen. Als ich um 4^h15^m die Sonne wieder schärfer in's Auge fasste, fiel mir die ausserordentliche Unruhe des Bildes auf. Um 4^h25^m, wo ich mich schon wieder dreier Blendgläser bediente, war das Vibriren noch sehr auffallend, und auch um 4^h40^m noch bemerkbar. Einige Versuche, auch den Austritt der Sonnenflecke zu beobachten, misslangen, ich sah die Flecke erst,

Digitized by Google

nachdem der Mondrand schon vorüber war und überzeugte mich von der Fruchtlosigkeit weiterer Bemühungen. Die letzte Berührung, das Ende der Finsterniss überhaupt, ist, soweit es die Vergrösserung zuliess, scharf beobachtet worden.

Der Himmel war während der ganzen Beobachtungszeit heiter. Kurz vor Eintritt der totalen Finsterniss zeigten sich gegen N. hin am Meereshorizonte Cumuli, und um 4^h51^m streifte leichtes, vereinzeltes Gewölk über die Sonne.

Auf Sterne habe ich während der Verfinsterung selbst nicht geachtet. Im Allgemeinen scheinen in Valencia drei bemerkt worden zu sein, ein einziger Augenzeuge versicherte deren mehr gesehen zu haben. Zum Ablesen der Uhr, so wie beim Zeichnen war ich während der völligen Bedeckung genöthigt, mich einer Blendlaterne zu bedienen; auch unter freiem Himmel hätte ich der Beleuchtung wohl kaum entbehren können.

Die wenigen Umrisse, die während der kurzen Dauer der Totalität flüchtig hingeworfen wurden, sind in Figur 4 wiedergegeben. Ausser den 4 Protuberanzen beschränken sie sich auf die drei näher bezeichneten Strahlen; denn nach dem Gedächtniss etwas zu ergänzen, habe ich für unzulässig gehalten.

Vergleichung des Chronometers Tiede № 284 mit mittlerer Zeit von Madrid.

Die Vergleichung erfolgte in der Weise, dass von Madrid aus in Intervallen von 10' durch den electromagnetischen Telegraphen Signale gegeben wurden, deren je 10 bis 12 auf einander folgten. Da die ersten dieser Signale ganz unerwartet kamen, so wurden sie nur als Alarmzeichen betrachtet, d. h., es wurde die erste und zweite Vergleichung einer jeden Reihe bei Darstellung der Uhrcorrection ausgeschlossen. Bei der ersten Reihe ist wie man sieht ein Versehen vorgekommen, welches das Resultat um 10' verfälscht.

Valencia, Juli 16 1860.

	Tiede 284	M. Zt. Madrid	Correct. Tiede	Mittel
1	16'	$9^h43^m41^s70$	—	
2	—		—	
3	35,5		33'8	
4	45,5		33,8	$(-1^h10^m33^s8)$
5	55,5		33,8	stall
6	5,5		33,8	−1 10 23,80
.	.		.	
.	.		.	
.	.		.	
12	10^h56^m 5,5	9 45 31,70	$-1^h10^m33,8$	

	Tiede 284	M. Zt. Madrid	Correct. Tiede	Mittel
1	11^h10^m 5'0	$9^h59^m41^s60$	-1^h10^m	
2	—		—	
3	25,2		23'6	
4	35,5		23,9	
5	45,6		24,0	
6	55,4		23,8	
7	5,4		23,8	$-1^h10^m23^s78$
8	15,3		23,7	
9	25,4		23,8	
10	35,4		23,8	
11	4523		23,7	
12	11 11 55,3	10 1 31,60	−1 10 23,7	
1	35,2	10 16 11,55	—	
2	45,2		—	
3	55,1		23,55	
4	5,2		23,65	
5	15,1		23,55	
6	25,3		23,75	
7	35,3		23,75	−1 10 23,71
8	45,4		23,85	
9	55,3		23,75	
10	5,3		23,75	
11	15,4		23,85	
12	11 28 25,2	10 18 1,55	−1 10 23,65	

Valencia, Juli 18 1860.

1	12^h 5'57'	$10^h55^m31^s47$	-1^h10^m	
2	—		—	
3	17,0		25,53	
4	27,0		25,53	
5	37,2		25,73	
6	47,2		25,73	−1 10 25,655
7	57,3		25,83	
8	7,2		25,73	
9	17,1		25,63	
10	27,0	10 57 1,47	25,53	

Unter Vernachlässigung des Ganges, der in 15 Minuten 0'01 beträgt, ergeben die drei ersten Reihen im Mittel:

M. Zt. Madrid = Tiede 248 $-1^h10^m23^s756$
bei Juli 16 10^h0^m m. Zt. Madrid,

und da aus der vierten Reihe folgt:

M. Zt. Madrid = Tiede 284 $-1^h10^m25^s655$
bei Juli 18 10^h56^m m. Zt. Madrid,

so war in 48^h56^m Tiede 284 um 1'90 vorausgeeilt,
also in 24^h 0,93

Antritts-Beobachtungen.

Hauptmomente	Tiede 284	M. Zt. Mad.
Erste Berührung zw. ☾ u. ☉	2^h53^m 1' (zu spät)	$1^h42^m35^s7$
Anfang d. totalen Finsterniss	4 5 28	2 55 2,6
Ende " " "	4 7 15 (unsicher)	2 56 49,6
Letzte Berührung zw. ☾ u. ☉	5 13 57	4 2 31,6

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 3.

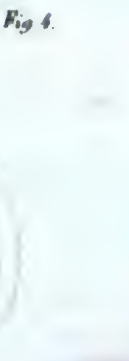


Fig. 4.

(Zu Nr. 1277 der Astr. Nachr.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1277.

Einige Mittheilungen über die totale Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860,

beobachtet zu Valencia von Herrn Dr. *Carl von Wallenberg*.

(Hierbei eine Steindrucktafel.)

Nicht unmittelbar die Sonnenfinsterniss war es, die mich veranlasste, während der Sommermonate einige Wochen in Spanien zuzubringen; der Zweck, den ich verfolgte war ein anderer, und den Entschluss, zu reisen fasste ich so spät, dass die Zwischenzeit nicht ausreichte, mich mit den erforderlichen Instrumenten noch zu versehen. In Folge dessen führte ich ausser meteorologischen Instrumenten nur ein gutes Box-Chronometer bei mir, und Herr Prof. *Lamont*, den ich von München aus begleitete, hatte die Güte, ein Fernrohr mit dreissigfacher Vergrösserung für mich mitzunehmen.

Trotz der Entfernung vom Centrum der totalen Verfinsterung habe ich Valencia als Beobachtungspunkt gewählt, hauptsächlich zwar geleitet durch den Umstand, dass an der Ostküste Spaniens am Durchschnittspunkt der Mittellinie, bei Oropesa und Castellon de la Plana, eine sehr grosse Anzahl ausgezeichneter Beobachter zusammentrafen. Es war von Interesse, festzustellen, welche gleichzeitigen Erscheinungen, von einem anderen Punkte aus gesehen, denen im Centrum entsprechen würden. Empfindlich freilich war der Nachtheil, die zur Fixirung der Erscheinungen auch in der Mittellinie karg bemessene Zeit noch wesentlich verkürzt zu sehen. Anfangs hatte es den Anschein, als sollte ich in Valencia ganz isolirt sein; später entschloss sich Herr Kriegsrath *Haase* aus Hannover gleichfalls dort zu bleiben, und aus Madrid langten zum Zwecke der Beobachtung zwei Officiere an. Da diese Herren theilweise mit grösseren Instrumenten ausgerüstet waren, so durfte ich um so eher an einem Plan festhalten, den die geringe Vergrösserungsfähigkeit des Fernrohrs mir zu empfehlen schien: unter Vernachlässigung der Protuberanzen nämlich, meine Aufmerksamkeit mehr auf die Corona zu concentriren.

Als Stationspunkt erschien mir am geeignetsten der Thurm, welcher den gegenwärtig ausser Thätigkeit gesetzten optischen Telegraphen trägt. Dem grossen Publicum ist er verschlossen, und ohne Zweifel werden diese alten Telegraphenthürme bei der grossen Triangulation, die man in Spanien begonnen hat, als Hauptsignale dienen. Die Erlaubniss zur Mitbenutzung des Thurms wurde in der zuvorkommendsten Weise gewährt, und ich wählte meinen Standpunkt im obersten Stockwerk, in dem Raume also, der zunächst unterhalb des flachen Daches gelegen ist. Dort liess ich nun am westlichen Fensterrahmen einen Pfahl anbringen, an dem das Fernrohr mit Hülfe einer Baumschraube befestigt wurde. Ein Kugelgelenk gewährte den erforderlichen Spielraum, um die Sonne während des ganzen Nachmittages verfolgen zu können.

In Ermangelung anderer Blendgläser hatte ich ein schwach geschwärztes Spiegelglas mit Wachs vor dem Ocular befestigt, darauf befanden sich noch zwei gefärbte Gläser (roth und blau), die vor Eintritt der totalen Finsterniss beseitigt wurden. Das Chronometer von *Tiede* in Berlin, № 284, wurde nur immer während des Gebrauchs auf das Fensterbrett gestellt, wo der Kasten der Sonne ausgesetzt war; für gewöhnlich hielt ich es im Schatten. Bei der Abreise von Berlin betrug der tägliche Gang der Uhr $+1^s02$. Aus zwei Vergleichungen mit mittlerer Zeit von Madrid, die Juli 16 10^h0^m und Juli 18 10^h56^m mit Hülfe des Telegraphen vorgenommen wurden, ergab sich für die ganze Zwischenzeit ein Gang von $+1^s90$, also für 24 Stunden $+0^s93$. Die Vergleichungen sind unten mitgetheilt. Die wichtigen Zeitmomente sind sowohl in Chronometerzeit als in mittlerer Zeit von Madrid angegeben, eine Reduction auf Ortszeit schien sich der grossen Unsicherheit wegen, die gegenwärtig noch über die Lage von Valencia herrscht, nicht zu empfehlen. Diejenigen Angaben, die im Folgenden ohne weitere Bemerkungen im Text vorkommen, bezeichnen Chronometerzeit und können durch Subtraction von $1^h10^m25^s$ in mittlere Madrider Zeit verwandelt werden. Meteorologische Instrumente wurden nur abgelesen, wenn etwas wichtigeres nicht vorlag. Darum fehlen die Angaben für einen beträchtlichen Zeitraum, der die Minima sämmtlicher Schwankungen in sich schliesst, und ich würde die Aufzeichnung der Beobachtungen für vergeltene Mühe halten, hätte sich nicht ein junger Telegraphenbeamter ausschliesslich mit der Ablesung der Instrumente beschäftigt. Sollten diese Beobachtungen veröffentlicht werden, so können die am Ende mitgetheilten Zahlen wünschenswerthe Vergleichungspunkte bieten, da jener, an die Eigenthümlichkeiten meiner Instrumente nicht gewöhnt, mit dem Barometer sowohl, als mit einem Sonnenthermometer, an dem Theilstriche und

Digitized by Google

Zahlen farblos sind, einige Schwierigkeiten fand. Das Sonnenthermometer wurde in etwa 1^{m} Entfernung an dem Pfahle aufgehängt, der auch das Fernrohr trug, und war während der ganzen Beobachtungszeit der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die Theilung ist direct auf Glas geäzt und geht bis auf $\frac{1}{10}$ eines Grades. Ein anderes Thermometer bis auf $\frac{1}{5}$ eines Grades, sowie ein Quellenthermometer bis auf ganze Grade getheilt, wurden innerhalb des Thurmes auf der von der Sonne nicht mehr beschienenen Ostseite an der Mauer aufgehängt, auch nur in geringer Entfernung von derselben. Sämmtliche Thermometer sind von *Greiner* in München, und zwei davon waren Juni 21 mit zwei Normalinstrumenten der Sternwarte daselbst genau verglichen worden. Nach der Rückkehr konnte eine abermalige Vergleichung nur mit dem Sonnen- und dem Quellenthermometer vorgenommen werden, da sich die Scala des dritten in Folge einer Beschädigung verschoben hatte. Ein Heberbarometer mit verschiebbarer Scala, auch von *Greiner* in München, wurde gleichfalls innerhalb des Thurms auf der Nordseite desselben aufgehängt. Die Theilung, direct auf Glas, ist bis auf $\frac{1}{5}$ einer pariser Linie ausgeführt. Da es sich nur um relative Barometerstände handelte, so habe ich die Höhe des Aufhängungspunktes nicht gemessen, auch nicht den Gipfel der convexen Endflächen des Quecksilbers, sondern deren Berührungslinien mit der inneren Wandung der Glasröhre anvisirt.

Etwa eine Stunde vor Beginn der Finsterniss entwarf ich eine Zeichnung derjenigen Sonnenflecke, die bei der schwachen Vergrösserung sichtbar waren (cf. Figur 3). Sie hatten ihre gegenseitige Lage seit dem vorhergehenden Tage nicht unwesentlich verändert.

Als die erste Berührung zwischen Mond und Sonne erfolgen sollte, glaubte ich eine Abplattung des betreffenden Sonnenrandes wahrzunehmen, zählte jedoch die Chronometerschläge weiter und bemerkte kurze Zeit darauf, dass der Mond etwas höher oben eingetreten war. Die angeschriebene Chronometerzeit bezeichnet den Augenblick, wo ich den schon erfolgten Antritt gewahrte. Zuerst wurde nun jener Complex von Sonnenflecken angetreten, der schon mit blossem Auge, als einziger Fleck erscheinend, sichtbar war. Hier reichte die Zeit nicht aus, um ersten Antritt und völlige Bedeckung aller einzelnen Theile und der Penumbra zu beobachten, da jedesmal ein Blick auf die Zeichnung erforderlich war, und ich es vorzog, eine Beobachtung zu versäumen, statt die Bezeichnung einer anderen unsicher zu machen. Die Flecke erschienen fast immer verhältnissmässig deutlich, wenn sie vom Monde angetreten wurden, nur den mit 6 bezeichneten habe ich um jene Zeit nicht sehen können.

Als von der Sonne nur noch ein schmaler Streifen unbedeckt war, schob ich denselben, durch einen leichten Druck auf das Fernrohr zu wiederholten Malen aus dem Gesichtsfelde, um nach Beseitigung des intensiven Lichteindrucks den äusseren Mondcontur zu erkennen. Diese Versuche blieben jedoch erfolglos, obgleich ich schon seit längerer Zeit nur noch durch das eine geschwärzte Blendglas beobachtete. Als die Verfinsterung weiter fortschritt, zeigte sich (im nicht umkehrenden Fernrohr) der untere Contur des Mondes äusserst unregelmässig. Statt nämlich wie bei *a* auf Figur 1 in eine Spitze auszulaufen, erschien das andere Horn der Sichel bei *c* mehre Minuten lang stumpf abgeschnitten. Noch etwas später, zwischen 4^{h}3^{m} und 4^{h}4^{m}, schob sich bei *d* ein Mondberg ein, so dass das stumpfe Ende *c* ganz losgetrennt erschien und eine Zeit lang als leuchtender Punkt zu sehen war. Um diese Zeit trat auch bei *a b*, also von dem einen Horne der Sichel ausgehend, ein Stück des äusseren Mondrandes als unbestimmter, schwach leuchtender Streifen hervor. Der übrige Theil des äusseren Umfanges ist vor Eintritt der völligen Bedeckung nicht sichtbar geworden. Von *a* aus nahm dann die Länge der Sichel mehr und mehr ab, auch der losgetrennte Punkt bei *c* verschwand, und es concentrirten sich die letzten Sonnenstrahlen in *f*, wo sie sich, während alles übrige dunkel war, noch 15^{s} hielten. Die angeschriebene Chronometerzeit entspricht dem Augenblicke des Verschwindens dieser letzten Strahlen. Dass die Dauer der totalen Finsterniss um mehr als 20^{s} kürzer war, als die Vorausberechnungen für Valencia ergaben, ist wohl der Unregelmässigkeit des Mondrandes bei *f c* zuzuschreiben.

Die Entstehungsweise der Corona und ihr erstes Aufleuchten habe ich nicht beobachten können, da ich die letzten Sonnenstrahlen mit einem schwachen Blendglas durchs Fernrohr verfolgte. Es trat jedoch der ganze Mondesumfang als unbestimmter, aber ziemlich breiter, matter Streifen trotz der Blendung noch hervor. Bald nach dem Verschwinden der Sonne bemerkte ich das Vorhandensein von 4 Protuberanzen, deren 2 (im terrestrischen Fernrohr) unten, rechts und links vom Nadirpunkt, die anderen ziemlich genau um 90° davon entfernt auf der Ostseite standen. Sie erschienen als kleine, stumpfe abgerundete Lichtkegel und unterschieden sich nicht merklich von einander. Gleich nachdem ich ihre Lage auf dem Papier angegeben hatte, waren ihrer bei einem nochmaligen Blick durchs Fernrohr nur noch zwei vorhanden, und zwar eine der östlichen und von den südlichen die östlicher gelegene. Ihre Lichtstärke war beträchtlich, denn während der grösste Theil der Corona abgeblendet war, traten sie noch sehr hell hervor.

Es erfolgte nun die weitere Beobachtung mit blossem Auge. Die Corona zeigte sich nicht als homogene, hof-

Digitized by Google

artige Lichterscheinung, sie war im Gegentheil aus einzelnen, deutlich von einander getrennten schmalen Lichtstreifen zusammengesetzt, die, im Allgemeinen zwar nach dem Centrum convergirend, doch von der radialen Richtung vielfach so weit abwichen, um sich unter spitzen Winkeln zu durchkreuzen. Einzelne dieser Streifen, durch Helligkeit vor den übrigen sich etwas auszeichnend, ragten über den ringförmigen Theil der Corona weit hinaus. Es waren diese verlängerten Strahlen weit schmäler, als sie auf Zeichnungen dargestellt zu werden pflegen, ihre Anzahl grösser, ihre Umrisse nicht allzu unbestimmt, aber unregelmässig, wolkenartig und gegen das äussere Ende hin zeigten sich mehre beträchtlich gekrümmt. Demnach kann die Bezeichnung „radial" nur mit Vorbehalt auf die ganze Erscheinung angewendet werden; der Eindruck von „Strahlen" aber ging bei den verlängerten Lichtstreifen fast gänzlich verloren. Der Lichteindruck war ein sehr fahler, völlig gleichfarbiger, in welchem keine der Farben des Spectrums zu überwiegen schien. Protuberanzen sind mir mit blossem Auge nicht weiter aufgefallen, doch habe ich darauf nicht besonders geachtet. Soweit der Totaleindruck; im Einzelnen kann ich mit Sicherheit nur Folgendes angeben:

1. Die ganze Lichterscheinung ist für mein Auge eine durchaus ruhende gewesen, ohne jegliche Spur von drehender oder wellenförmiger Bewegung. (Es steht dies in directem Widerspruch mit dem, was Kriegsrath *Haase* aus Hannover auf dem Thurm der Kathedrale zu Valencia, vielleicht in einem andern Augenblicke sah.)

2. Einer der Lichtstreifen, die über die Corona hinausragten, war vor den übrigen durch seine beträchtliche Länge besonders ausgezeichnet. Er ging vom linken Rande aus, krümmte sich anfangs schwach, gegen sein Ende hin stärker und unregelmässiger nach unten (S.) und liess sich mit Rücksicht auf Helligkeit, sowie auch Weichheit und Gestaltung seiner Umrisse mit einem leichten Wolkenstreif vergleichen. Seine Länge habe ich mit dem Monddurchmesser verglichen und sie dreimal so gross gefunden. Ohne diese Schätzung vorgenommen zu haben, hätte ich die Dimension nachträglich kleiner angegeben. Die Richtung und Gestalt dieses ausgezeichneten Streifens wurde während der Erscheinung selbst im Skizzenbuch angedeutet.

3. Ohne Zweifel die auffallendste Form zeigten zwei mit den concaven Seiten gegen einander gekrümmte hakenförmige Lichtstreifen, deren einer mit seinem Ende über den anderen noch etwas hinweggriff. Sie standen am unteren Rande, ihre Ausgangspunkte wenig von einander entfernt, und gaben zusammen das ungefähre Bild einer Ellipse mit geringer Excentricität. Als ich noch eben beschäftigt war, ihre Gestalt auf dem Papiere zu fixiren, brach der *erste Sonnenstrahl* hervor, — 30 Secunden früher, als ich ihn erwarten durfte. Da ich unvorbereitet war, so ist die angeschriebene Chronometerzeit unsicher. Etwa 10 Secunden nach dem Wiedererscheinen der Sonne war für einen Augenblick die Corona mit ihren Strahlen noch sichtbar, verschwand jedoch gleich darauf. Eine Veränderung der Lichterscheinung ist mir während ihrer ganzen Dauer nicht aufgefallen; die zuletzt erwähnten hakenförmigen Strahlen wurden bald im Anfange bemerkt und waren beim Hervortreten der Sonne noch vorhanden.

In überraschender Weise unbestimmt war der Eindruck, den das Phänomen mit Rücksicht auf Gestalt im Einzelnen zurückgelassen hatte. Um die Breite der Corona und die durchschnittliche Länge der überragenden Strahlen nachträglich zu beurtheilen, diente als Anhaltspunkt nur jener längste Lichtstreif, den ich auf 3 Monddurchmesser schätzte. Mit Rücksicht darauf setzte ich für die Breite der Corona 1 Monddurchmesser, für die Ausstrahlungen deren 1½ bis 2 an. Die Länge der zwei unteren hakenförmigen Streifen wurde auf 1½ Durchmesser geschätzt. Bemerkenswerth ist es übrigens, dass diese letzteren Strahlen demjenigen Theil des Mondumfanges ziemlich genau entsprochen haben müssen, durch dessen Unregelmässigkeit die Verzögerung der totalen Finsterniss veranlasst wurde. Ebenso bemerkte ich, bei einem Blick auf das Skizzenbuch, in welchem die Protuberanzen sowohl, als jene Strahlen eingezeichnet waren, dass jedem der letzteren auf meiner Zeichnung eine der beiden unteren Protuberanzen als Ausgangspunkt diente. Es kann dies Zufall sein, da die Coincidenz nicht direct beobachtet wurde. Jener längste Strahl, dessen oben zuerst Erwähnung geschah, entspricht vielleicht derjenigen der zwei östlichen Protuberanzen, die allem Anschein nach mit blossem Auge mehrfach gesehen wurde. Auf meiner Zeichnung fällt er zwischen beide. Die Anzahl der grösseren Ausstrahlungen nachträglich mit einiger Sicherheit anzugeben, sah ich mich ausser Stande; es mögen ihrer 10 bis 20 gewesen sein. Auf der N.- und NW.-Seite sind mir deren aufgefallen.

Nachdem das Fernrohr von neuem auf die Sonne gerichtet war, suchte ich vor allem den äusseren Mondrand wieder auf. Der Sonnensichel gegenüber, bei *a b*, Figur 2, war auch ein Stück davon sichtbar, doch liess sich diesmal der Contur bis an die Hörner nicht verfolgen. Als ich um $4^h t5^m$ die Sonne wieder schärfer in's Auge fasste, fiel mir die ausserordentliche Unruhe des Bildes auf. Um 4^h25^m, wo ich mich schon wieder dreier Blendgläser bediente, war das Vibriren noch sehr auffallend, und auch um 4^h40^m noch bemerkbar. Einige Versuche, auch den Austritt der Sonnenflecke zu beobachten, misslangen, ich sah die Flecke erst,

Digitized by Google

Sonnenflecke (cf. Fig. 3)		Erste Berührung Tiede 284	Erste Berührung M. Zt. Madrid	Völlige Bedeckung Tiede 284	Völlige Bedeckung M. Zt. Madrid
1	*a*	3h 5m23'	1h54m57'6	3h 5m33'	1h55m 7'5
	Hof	3 6 17	1 55 51,6		
	b	3 6 45	1 56 19,6	3 6 52	1 56 26,6
	c	3 6 45	1 56 19,6		
	d	3 7 20	1 56 54,6		
2		3 20 9	2 9 43,6		
3		3 20 48	2 10 22,6		
4		3 21 18 (?)	2 10 52,6		
5		3 24 51	2 14 25,6	3 25 10	2 14 44,6
7		3 46 23	2 35 57,6	3 46 40	2 36 14,6
8		3 49 59	2 39 33,5	3 50 32	2 40 6,6
9		3 53 10	2 42 44,6	3 53 45	3 43 19,6

Für die während der Finsterniss abgelesenen Thermometer ergaben die Vergleichungen mit zwei corrigirten Normalinstrumenten der Sternwarte zu München folgende Correctionen:

Juni 21 Sonnenthermometer Temperatur	Anz. d. Vgl.	mittl. Corr.	August 26 Sonnenthermometer Temperatur	Anz. d. Vgl.	mittl. Corr.
+25°7 bis 26°0	4	−0°43	+24°5 bis 26°0	7	−0°47
23,1 « 23,3	4	−0,54	21,9 « 24,0	11	−0,45
20,1 « 20,3	5	−0,48	20,5 « 21,5	8	−0,48
		Greiner № 5			
			18,9 « 21,7	5	+0,12
		Greiner № 0			
20,3 « 20,5	3	−0,27			
23,3 « 23,4	3	−0,26			

Die Correction des Sonnenthermometers hat sich demnach in der Zwischenzeit nicht merklich verändert und soll (da die beobachteten Werthe zwischen +21°2 und +24°5 liegen) zu −0°46 angenommen werden. Greiner № 0 dürfte auch constant geblieben sein, während die Correction von Greiner № 5 wohl noch im Abnehmen begriffen ist. Es deutet darauf auch die Differenz, die zwischen den Ablesungen bestehen bleibt.

Thermometerstände.

Uhrzeit Tiede 284	Sonnenthermometer abgelesen	Sonnenthermometer corrigirt	Greiner № 5 abgelesen	Greiner № 5 corrigirt	Greiner № 0 abgelesen	Greiner № 0 corrigirt
2h 14m	+23°90 R.	+23°44 R.	+20°2 R.	+23°32 R.	+21°78 R.	+21°51 R.
2 49	24,48	24,02	20,65	20,77	21,20	20,93
3 27	23,70	23,24				
3 28			20,8	20,92	21,28	21,01
4 24	21,26	20,80				
4 30			20,3	20,42	20,83	20,56
4 43	22,72	22,26				
4 44			20,35	20,47	20,83	20,56
4 55	23,37	22,37	20,5	20,62	21,03	20,76
5 15	24,20	23,30	20,75	20,87	21,28	21,01

Barometerstand.

Uhrzt. Tiede 284	Quecksilb. Temp.	abgelesen	auf 0° R. reducirt
2h 22m	+21°2 R.	+28''1'''03 Par.	27''11'''50 Par.
2 44	21,1	1,04	11,51
3 36	21,0	0,96	11,44
4 33	20,75	1,03	11,53
4 48	20,8	1,03	11,52
5 0	20,9	1,02	11,51
5 20	21,1	1,04	11,51

Digitized by Google

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18.

Von Herrn *F. Petit*, Director der Sternwarte in Toulouse.

Je viens, un peu tard, vous transmettre les résultats de mes observations sur l'éclipse du 18. Juillet dernier. Mais jai desiré, avant de rien publier, avoir terminé les calculs relatifs à la position géographique de la station où je m'étais transporté avec M. *d'Abbadie* et à la marche de mon chronomètre, afin de pouvoir vous adresser en même temps, les résultats mathématiques et les résultats physiques de nos déterminations. Malheureusement, M. *d'Abbadie* m'ayant offert d'employer, de concert avec lui son cercle de voyage, je n'emportai par le mien qui est plus lourd et moins maniable; et celui dont nous avons pu disposer, une fois rendus en Espagne, parait avoir des défauts inhérents à la construction, qui ont introiuit daos nos résultats des discordances dont la discussion numérique est devenue fort longue avant de fournir une conclusion qui fut de nature à me satisfaire. Enfin, après beaucoup d'offerts, je suis parvenu à obtenir des résultats que je crois assez bien déterminés et que je vous transmets. M. *d'Abbadie*, habitué à la lunette qui était armée d'un prisme et dont il tenait à ne pas déplacer l'oculaire, observait les passages au fil horizontal, tandis que je prenais les heures de ces passages à un chronomètre *Winnerl*, dont la marche a dû être régulière, surtout depuis le 15 jusqu'au 18. Juillet, malgré les incohérences sur l'heure absolue, données par le cercle et peut-être aussi par l'état constamment nuageux du ciel qui ne laissait voir le soleil qu'assez imparfaitement; car une exacte proportionalite s'étant maintenue entre cet instrument et deux autrés chronomètres auxquels il a été comparé plusieurs fois, de la première à la seconde des deux époques, on ne peut supposer que les trois instruments aient été simultanément sujets aux mêmes variations. Voici maintenant les résultats.

Latitude de Briviesca, jardin de M. *Christoval Labarga*, attenant à église du couvent des religieuses de St. Claire:

♃ 12. Juillet 1860,	par 16 hauteurs circum meridianes du soleil		= 42°33′ 3200
☾ 16.	par 8 hauteurs	id.	= 42 33 0812
♂ 17.	par 4 hauteurs	id.	= 42 33 1556
		Moyenne	= 42°33′ 1856 = 42°33′ 11″136

Longitude de Briviesca, donnée par la seule comparaison qu'il m'ait été possible d'obtenir entre l'heure de Madrid et celle de Briviesca.

♂ 17. Juillet 1860:

chronomètre *Winnerl*	2ʰ38ᵐ15ˢ55	moy. de 12 indications
observatoire de Madrid	2 17 33,15	envoyées de Madrid de 10 en 10 Secondes.
difference	0 20 42,40	

Etat du chronomètre *Winnerl* sur le temps moyen de Briviesca +14ᵐ16ˢ94

heure de Briviesca, moins heure de Madrid 0 6 25,46

Ce serait la longitude est de Briviesca par rapport à l'observatoire de Madrid. Or les différentes cartes que j'ai consultées, à défaut d'autres éléments, s'accordaot à donner pour cette longitude, une valeur comp ise entre 79 et 86 secondes, il me parait évident qu'une erreur de 5 minutes a dû être commise à l'une des deux stations, probablement à celle de Madrid, par ce qu'il n'est pas supposable que cette même erreur de 5 minutes eut été commise également par Mr. le Lieutenant Colonel *Rechniewski*, professeur de Géodésie à l'école militaire de St. Pétersbourg, dont le chronomètre s'est parfaitement accordé avec le mien pour l'heure correspondant à la moyenne 2ʰ17ᵐ33ˢ15 des 12 signaux émanés de Madrid.

En admettant donc cette erreur de 5 minutes qui donnerait 2ʰ22ᵐ33ˢ15 au lieu de 2ʰ17ᵐ33ˢ15 pour l'heure fournie par l'observatoire du Madrid, on trouvrait la longitude de notre station à Briviesca, égale à 85°46; ce qui s'accorderait d'autant mieux avec les bonnes cartes d'Espagne, que nous étions précisement à l'est de la ville et qu'une différence de sept secondes en temps, sous la latitude de 42°33′ ne correspond qu'à une longueur de 2400 mètres environ. Pour rendre, a besoio, les verifications possibles, je dirai que nous observions vers le milieu du jardin de l'hotel *Christoval Labarga*, a 53 mètres de la feoêtre placè vers le Nord et dans l'axe de l'église du couvent des religieuaes de St. Claire, et que notre azimut, compté du Nord vers l'est, à partir de cette fenêtre était de 72°; ce qui donnerait pour la position géographique de la fenêtre:

Latitude Nord	= 41°33′ 11″14	−0″51	= 42°33′ 10″63
Long. est de Madrid	= 0ʰ 1ᵐ25′46	−0′15	= 0ʰ 1ᵐ25′31

Je ferai remarquer néanmoins que si, par cas, l'heure de Madrid eut été donnée en temps vrai et non en temps moyen, léquation du temps étant 5ᵐ5t′03 au moment des comparaisons, la longitude de Briviesca se réduirait à 6ᵐ25′46 − 5ᵐ5t′03 = 0ᵐ34′43. M. *Aguilar* voudra bien me permettre, j'espere, de faire ici un appel a ses souvenirs pour décider la questioo.

Digitized by Google

Quant aux moments des phases de l'éclipse, je trouve:

1er contact extérieur, commencement de l'éclipse	18. Juillet 1860 à	$t^h 48^m 56'00$ du chronom. *Winnerl*
état du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca		$+t4\ 22,99$
d'ou 1er contact (temps moyen de Briviesca)		à $1^h 34^m 33'01$
1er contact intérieur, commencement de l'obscurité totale		3 t 37,60 chronom.
état du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca		$+t4\ 23,30$
commencement de l'éclipse totale (temps moyen de Briviesca)		$2^h 47^m t4'30$
2ème contact intérieur, fin de l'obscurité totale		3 4 54,00 chronom.
état du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca		$+t4\ 23,32$
fin de l'éclipse totale (temps moyen de Briviesca)		$2^h 50^m 30'68$
2ème contact extérieur, fin de l'éclipse		4 t1 12,00 chronom.
état du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca		$+t4\ 23,61$
fin de l'éclipse (temps moyen de Briviesca)		à $3^h 56^m 48'39$
et parsuite à Briviesca { durée de l'éclipse		2 22 15,38
{ durée de l'obscurité totale		0 3 16,38

Les nombreux détails qui ont été déjà publiés par divers astronomes sur la partie physique de l'éclipse, les photographies qui ont été obtenues etc., me dispensent d'insister longuement à cet égard sur les résultats de mes observations, puisque tous les astronomes sont aujourd'hui à peu-près d'accord, relativement aux protubérances roses et à l'auréole, pour reconaitre, comme je l'ai moi même observé et recoonue par des mesures directes, prises à divers moments pendant l'obscurité totale, que ces protubéraoces ont été beaucoup plus nombreuses qu'en 1842, car pour ma part, j'en ai compté jusqu'a neuf; qu'elles ont commencé à se montrer d'abord sur le côté oriental de la Lune (image droite), puis sur le côté occidental; que les premières ont graduellement diminué pendant que les secondes grandissaieot, que l'une d'elles, entr'autres, vers le haut et l'orient de la Lune, et sur une étendue angulaire de 30″ environ, s'est montrée séparée du disque Lunaire; que leur plus grande hauteur n'a pas dépassé généralement 1′30″ à 1′40″; enfin que deux d'entr'elles occupaient sur le contour de la Lune, la première, celle orientale, une base soutenlant, vue de la terre, près de 5 minutes de degré, et la seconde du côté occidental, une base de 7 minutes environ. J'ajoutrai, en ce qui touche plus particulièrement à mes propres observations que pour moi, les protubérances orientales ont disparu 30 à 40 secondes avant la fin de l'obscurité totale; que j'ai trouvé, pour la position régulière de l'auréole, une hauteur angulaire de t7′ et pour l'ensemble de l'auréole régulière réunie à la portion irrégulière extérieure, à celle que plusieurs astronomes paraissent plus particulièrement portés à consitérer comme un effet de diffractioo, une distance angulaire de 45′ au dessus de la photosphère du soleil; que la portion régulière (de 17′) m'a paru former elle même deux anneaux d'un éclat assez dissemblable, dont le plus brillant, en contact immédiat avec la photosphère, soutenlait une hauteur angulaire de 7′30″ et le second, moins brillant, une hauteur de 9′30″ au dessus du premier: que quatre gloires assez distinctes se sont montrées, surtout dans la partie irrégulière de l'auréole; que j'ai pu rontinuer à suivre le hord oriental de la Lune pendant $2^m 46^s$ après la fin de l'obscurité totale; que j'ai commencé à apercevoir l'auréole autor du soleil, 12 minutes avant le premier moment de l'obscurité et que cette auréole soutenlait alors uo angle de 3 minutes et quelques secondes; enfin que les ténèbres n'ont jamais été assez intenses, grâces à l'éclat de la couronne, pour m'empêcher d'écrire et de voir distinctement ce que j'écrivais. Je dois ajonter, en terminant ce rapide exposé relatif à la partie physique de mes observations, qu'après mon retour à Toulouse, à partir du 23. Juillet, j'ai étudié, aussi attentivement qu'a pu me le permettre l'état presque constamment couvert du ciel, quelques tâches qui se sont montrées vers le hord oriental du soleil, et que, sans oser formuler ici une conclusion nettement tranchée, je crois pouvoir dire néanmoins qu'il me parait possible de rattacher assez convenablement les protubéranees observées sur le même contour à la présence de ces tâches.

Ma lunette avait 92 millimétres d'ouverture à l'objectif et portait, au moment de l'observation, un occulaire dont le grossissement linéaire était égal à 41; à son foyer se trouvait un réticule, à compartiments grands angulaires, soutendant, chacun, un angle de t′52″. C'est la même lunette de Cauchoix, donnant des images très nettes, que j'avais déjà employée pour l'observation de l'éclipse totale de 1842.

Digitized by Google

M. *Otaño*, jeune professeur de physique à l'université de Burgos et M. *Collantas* ancien député aux cortés Espagnoles ont suivi la marche du thermomètre et du baromètre pendant toute la durée de l'éclipse, de 5 minutes en 5 minutes. Afin de ne pas trop allonger ma lettre, j'extraits les nombres suivants du tableau de leurs observations:

	thermomètre sec à l'ombre (centigrade)	therm. sec au soleil (centigrade)	therm. humide à l'ombre (centigr.)	barom. à zéro
avant le commencement de l'éclipse	16°5	33°4	15,1	700mm82
au commencement de l'obscurité totale	14,4	20,5	13,5	700, 32
à la fin de l'obscurité totale	14,1	19,7	13,2	700, 32
à le fin de l'éclipse	17,0	26,0	15,6	700, 51

A Toulouse, M. *Bousquet*, chargé de la direction des travaux du canal du midi, a également observé le thermomètre, l'hygromètre et le baromètre, de quart d'heure en quart d'heure, pendant l'éclipse qui a été presque totale (11,5 doigts); et il a obtenu, entre autres, les nombres suivants:

	thermomètre centigrade (à l'ombre)	hygromètre	barom. à zéro millimètre
avant le commencement de l'éclipse	26°0	48°0	744,31
au milieu de l'éclipse	20,5	58,0	744,58
à la fin de l'éclipse	22,5	56,0	744,40

D'on il résulte qu'à Toulouse le baromètre aurait suivi une marche inverse de celle suivie à Briviesca, près qu'au moment du maximum d'obscurité, il serait monté de 0mm17 tandis qu'à Briviesca il serait descendu de 0mm50. Quoiqu'il en puisse être de cette légère divergeance et de la cause qui a dû la produire, le rapprochement des observations de Toulouse et de Briviesca fournirait, à défaut d'autres données, une différence de niveau de 523 métres environ, entre la cuvette du baromètre à l'observatoire de Toulouse et celle du baromètre à notre station du Briviesca, c'est à dire une hauteur de Briviesca égale à 720 métres au dessus de la mer, l'observatoire de Toulouse étant lui même à une hauteur de 198 métres.

Voici encore un dernier fait qui m'a été communiqué par M. *d'Essalles*, neveu de l'illustre professeur honoraire de la faculté de médecine de Montpellier, M. *Lordat*. „Pendant „l'éclipse presque totale (me dit M. *d'Essalles*) qui a eu „lieu dans le département de l'Herault, les feuilles de trois „acacias de Constantinople, qui se ferment pendant l'obscurité „de la nuit et nullement quand les nuages obscurcissent le „soleil, se sont en partie fermées, mais sur quelques rameaux „seulement, aucun rapport n'existant sur les trois sujets entre „la quantité de feuilles fermées et la quotité de l'éclipse." J'ignore si ce fait est nouveau; mais il me parait bon, dans tous les cas, à ajouter à ceux analogues qui auraient pu être observés pendant les éclipses partielles; et c'est pour cela que j'ai cru devoir vous le transmettre comme appendice aux autres détails dans les quels je suis entré.

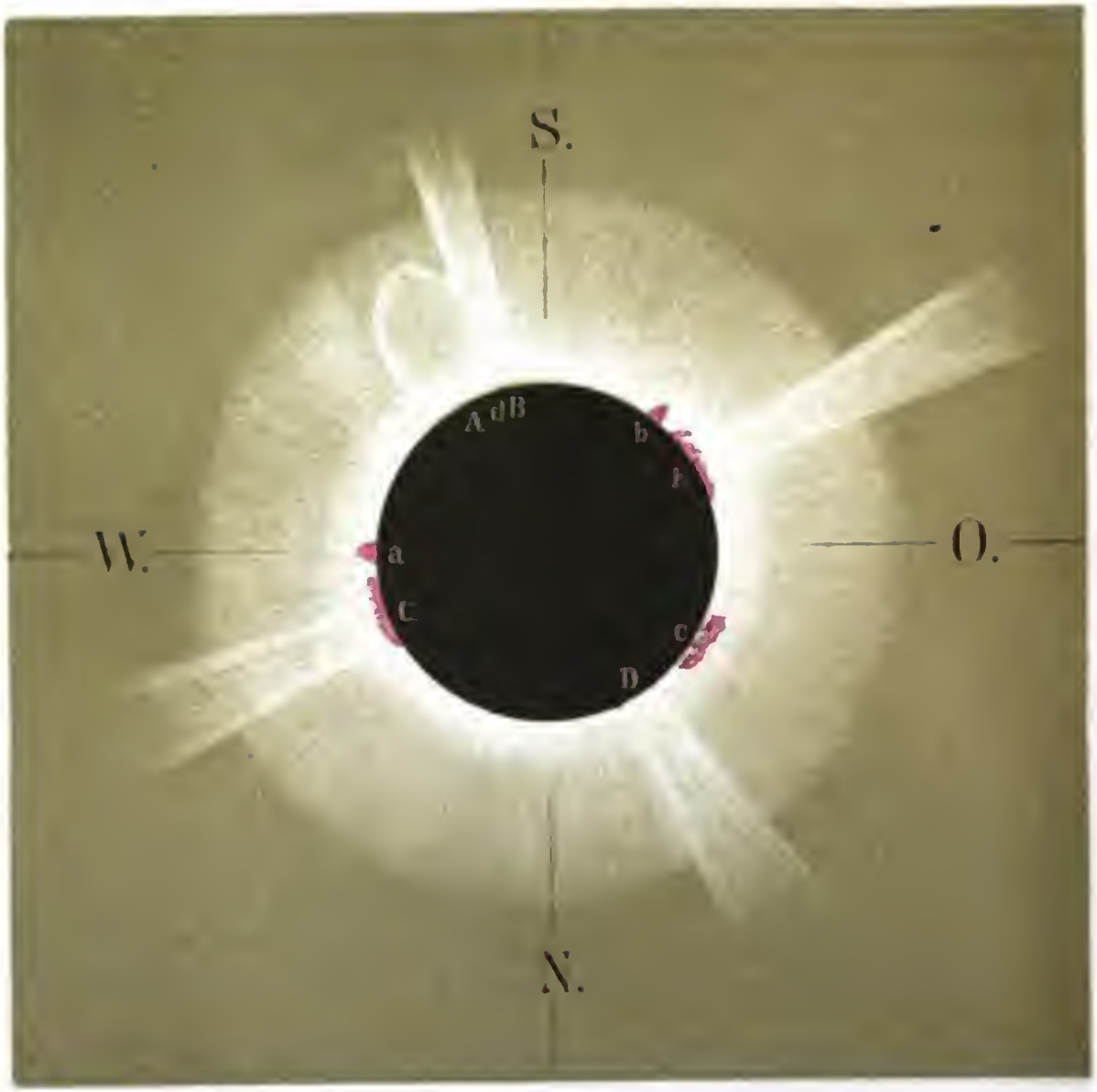
Je ne veux pas oublier, en terminant, de rappeler ici que le Gouvernement Espagnol s'est montré noblement hospitalier envers les astronomes qui s'étaient rendus dans la péninsule. D'après ses instructions, les autorités locales se sont prêtées avec le plus cordial empressenant à nous seconder. L'administration des douanes a écarté tous les obstacles qui auraient pu entraver l'entrée de nos instruments; la population s'est montrée constamment pleine de déférence; enfin le télégraphe lui même, à l'exclusion de tous les autres services publics ou privés pendant la durée de l'éclipse, avait été, sous l'impulsion éclairée de M. *Aguilar*, directeur de l'observatoire de Madrid, mis gratuitement, le 17. et 18. Juillet, à la disposition des savants étrangers qui desiraient communiquer avec l'observatoire de la capitale. S'il ne m'a pas été possible, en ce qui me concerne, d'obtenir, comme je le desirais, une double comparaison chronométrique, la faute ne doit donc nullement en être imputée à l'administration Espagnole; mais uniquement au grand nombre de demandes qui ont été faites des divers points de la ligne télégraphique sur la quelle je me trouvais moi-même, et à l'obligation de partir de Briviesca dans la soirée du 18. Juillet, sous peine d'y rester confiné, pendant bien des jours, par le défaut de places dans les diligences qui font le service de Madrid à Bayonne.

Toulouse 1860 Sept. 5. *F. Petit.*

Altona 1860. October 3.

Digitized by Google

Digitized by Google



Lith. Inst. v. Chr. Fuchs Berlin

Die totale Sonnenfinsterniß des 18. Juli 1860 im umkehrenden Fernrohr beobachtet von Dr. Frh. v. Feilitzsch zu Castellon de la Plana.

Zu den Astron. Nachrichten N° 1278

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1278.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 in Castellon de la Plana

von Herrn Dr. *v. Feilitzsch*, Professor an der Universität zu Greifswald.

(Hierbei eine Steindrucktafel.*])

Die diesjährige totale Sonnenfinsterniss habe ich in Castellon de la Plana in Spanien beobachtet. Ich war dorthin mit Herrn Dr. *Breniker* aus Berlin gereist, an welchen sich Herr Regierungsrath *Arndt* angeschlossen hatte. Ausser uns waren daselbst noch die Herren Directoren der Sternwarten zu Genf und München, *Plantamour* und *Lamont*, der Assistent an der Sternwarte zu Hamburg, Herr *Rümker*, ferner die Herren Professoren *Legrand* und *Wolf* aus Montpellier eingetroffen. Durch gütige Vermittelung des Herrn Professors der Physik an der dortigen Provincialschule, Dr. *Llorca*, erhielt ich einen bequemen Beobachtungsplatz auf der geräumigen 47,5 Meter hohen Plateform des Thurmes der Hauptkirche. Diesen Raum theilte ich mit den Herren *Legrand*, *Wolf* und *Rümker* und mit einem Grundbesitzer aus Estremadura, Herrn *Claros*, welcher letztere, da er glücklicher Weise kein Fernrohr besass, unsere Beobachtungen mit allerhand schätzenswerthen Notizen vervollständigte.

Ich hatte mir vorgenommen, den allgemeinen Erscheinungen nur eine beiläufige Beachtung zuzuwenden und mir die Aufgabe gestellt, durch genaue Messungen zu ermitteln, mit welcher Geschwindigkeit die Protuberanzen der Ostseite sich erniedrigen und die der Westseite wachsen, um diese Ergebnisse zu vergleichen mit der Geschwindigkeit der gleichzeitigen scheinbaren Bewegung des Mondes vor der Sonne.

Hierzu bediente ich mich der folgenden Werkzeuge. Ein älteres aber sonst ungebrauchtes englisches Fernrohr von 52 Millimeter Objektivöffnung und 755^{mm} Fokalweite war parallaktisch montirt und mit einem 52mal vergrössernden umkehrenden Okular versehen. Durch eine excentrische Scheibe konnte ein neutrales oder ein violettes Sonnenglas leicht vorgeschoben oder beseitigt werden. Behufs Messung der Positionen und Höhen hatte Herr Mechanikus *Frauenstein* in Greifswald die Okularröhre aus drei Stücken construirt. Das dem Objektiv nächste diente dazu, das Okular in herkömmlicher Weise im Sinne der Fernrohraxe zu verschieben. In demselben konnte das zweite Stück gleitend und drehend bewegt und in jeder Lage durch eine seitliche Schraube festgestellt werden. Dieses war oben mit einem breiten abgeschliffenen Rand versehen, auf welchem ein ähnlicher Rand des dritten, das Okular tragenden Stückes durch einen Übergriff senkrecht zur Axe drehbar gehalten wurde. In den Rand des zweiten Stückes war eine planparallele Glasplatte eingelassen, auf deren Peripherie sich ein von 10° zu 10° getheilter und mit dem Diamant eingerissener Positionskreis und zwei ausgezogene zu einander senkrechte Durchmesser desselben befanden. In dem Rand des dritten Stückes lag eine ähnliche Platte, auf welcher ein Okularmikrometer eingezeichnet war, bestehend aus zwei unter 30° sich treffenden Linien, deren eine in 5 gleiche Theile getheilt wurde. Die Theilungen befanden sich auf den einander zugewandten Seiten der beiden Platten und da diese nur um eine Briefpapierdicke von einander entfernt waren und sich genau in der Brennweite des Okulars befanden, konnten sie gleichzeitig übersehen werden. Vor der Beobachtung wurde einer der ausgezogenen Durchmesser des Positionskreises parallel zum scheinbaren Weg eines Sonnenflecks gerichtet und dann das ihn tragende Röhrenstück festgestellt. Behufs der beabsichtigten Höhenmessungen wurde demnächst das dritte Stück soweit um die Fernrohraxe gedreht, bis die getheilte Linie den Mondrand tangirte, dann wurde das Bild im Gesichtsfeld verstellt, bis es die andere Linie mit dem Gipfel erreichte, und derjenige Theilstrich bemerkt, bei welchem solches stattfand. War nun der Abstand der Linien bei einem der Theilstriche bekannt, so konnte durch eine einfache Rechnung die Höhe des gemessenen Gegenstandes ermittelt werden. Dieses Mikrometer bewährte sich *trefflich*. Von dem Positionskreis waren aber während der totalen Verfinsterung nur die beiden ausgezogenen Durchmesser sichtbar, weshalb die peripherische Theilung unbenutzt bleiben musste. Zur Messung der Zeit hatte ich mir, da es hierbei nicht auf absolute Bestimmungen ankam, eine sogenannte amerikanische Wanduhr mit Ankerechappement vorgerichtet, wie solche jetzt im Handel um wenige Thaler zu haben sind. Die Stunden- und Minutenräder nahm ich fort und auf die Secundenwelle setzte ich einen 110^{mm} langen Doppelzeiger von elastischem Messing, der an seinen beiden Enden, jedoch

*) Die *Tafel* wird nachgeliefert.

Digitized by Google

in verschiedenen Abständen von der Axe, mit Bleistiftspitzen versehen war. Unter demselben befanden sich mehrere lithographirte Zifferblätter auf durchsichtigem sogen. Pflanzenpapier und über denselben eine einfache mechanische Vorrichtung, mittelst deren durch momentanes Herabdrücken des Zeigers Bleistiftmarken auf das oberste Zifferblatt gezeichnet wurden. Jedes auf diese Weise mit der Zeit versehene Blatt konnte dann weggenommen und sofort mit den übrigen Beobachtungsergebnissen beschrieben werden. Hierzu kam endlich noch ein Tisch, den ich wegen der durch Zeit und Ort bedingten beträchtlichen Sonnenhöhe mitzunehmen für nöthig erachtete. Derselbe bestand blos aus drei Füssen und hohlen Röhren, die mit Drähten und Schrauben gegen einander befestigt, und dann an Ort und Stelle durch ein Deckbrett und seitlich anzuschraubende Latten versteift werden konnten. Er hatte eine solche Höhe, dass, wenn ich mich in halbliegender Stellung unter ihm befand, mir das Okular des darauf geschraubten Fernrohres bequem zugänglich wurde.

Was nun die Beobachtung selbst betrifft, so hatte ich mir während der partiellen Verfinsterungen einige auffallende Erscheinungen notirt, und mir vorgenommen, sofort nach dem Eintritt der totalen Finsterniss nach einander die Höhen einer Protuberanz auf der Ostseite und die einer andern auf der Westseite zu messen, dann wollte ich wenige Secunden darauf verwenden, die Krone mit unbewaffnetem Auge zu betrachten, indem mein Fernrohr nur ein Gesichtsfeld von 50 Minuten darbot, und voraussichtlich die Krone eine grössere Ausdehnung haben würde. Endlich wollte ich mich den beiden Protuberanzen wieder zuwenden und ihre Höhe abermals bestimmen, um aus der mittlerweile verflossenen Zeit ihre Änderungen mit der scheinbaren Verschiebung zwischen Sonne und Mond vergleichen zu können.

Am Tage der Finsterniss war der Himmel überaus heiter und von einer so tief blauen Farbe und so grossen Durchsichtigkeit, wie er sich den Bewohnern höherer Breiten niemals darbietet. Nur nach Südwesten, Westen und Norden hatten sich Haufenwolken von weisser Farbe in geringer Höhe über dem Horizont auf den nahen Bergen abgelagert. In einer derselben war von Herrn *Claros* während der totalen Finsterniss ein Blitz gesehen worden, und später erzählte mir Herr Pater *Secchi*, dass dieses ganz in der Nähe seines ein paar Meilen von Castellon gelegenen Beobachtungsortes, eines Berges über Desierta de las Palmas stattgefunden habe. Ebenfalls nach Mittheilung des Herrn *Claros* hatten jene Wolken während der totalen Phase eine braune Färbung bekommen, und gleichzeitig sollen die Berge das Ansehen gewährt haben, als ob sie auffallend näher gerückt wären. Die letztere Erscheinung erklärt sich leicht aus dem theilweisen Verschwinden zwischenliegender Gesichtsobjecte mit zunehmender Finsterniss, nach deren Menge man ja die Entfernungen zu taxiren pflegt.

Entsprechend der grossen Reinheit der Luft war am Sonnenrand während des grössten Theiles der Finsterniss nicht das mindeste Wallen zu bemerken. Erst kurz vor dem vierten Kontakt begannen die Sonnenränder eine geringe Bewegung zu zeigen. Als etwa $\frac{1}{8}$ der Sonnenscheibe bedeckt waren, fing die Finsterniss an, dem Auge merklich zu werden, und der Himmel bekam ein grünlich steingraues Ansehen. Der Eindruck einer Zunahme der Helligkeit nach der totalen Phase war nicht so auffällig als der von dieser Abnahme vorher. Bald umgaben dichte Schwärme von Schwalben unsern Thurm, um ihre Nester zu suchen. Kurz darauf wurde schon ein Stern nahe dem Zenith und nach Norden gesehen, der wahrscheinlich zum grossen Bären gehörte. Während der totalen Phase selbst haben Einige 8, Andere 10 Sterne bemerkt. — Kurz nach dem Beginn der ersten partiellen Phase zeigte sich der Mondrand sehr uneben. In der Mitte und kurz vor dem Ende dieser Phase projicirten sich auf der Sonne deutlich Berge des Mondrandes, so dass derselbe am südlichen Horne sägeförmig ausgezackt erschien. Eine ähnliche Erscheinung zeigte sich kurz vor der vierten Berührung auf der Nordseite der Sonne.

An dieser Stelle muss ich einer eigenthümlichen Beobachtung des Herrn *Arndt* Erwähnung thun, für welche mir bis jetzt wenigstens jede Erklärung fehlt. Derselbe sah nämlich mit unbewaffnetem Auge kurz vor Beginn der totalen Verfinsterung zwei weisse Strahlenbüschel, welche in der Richtung der Radien von dem Doppelgestirn ausgingen und sich mit immer abnehmender Lichtstärke um mehr als zwei Monddurchmesser von dessen Peripherie entfernten. Diese Büschel erstreckten sich von Ost nach West und ihre Basis nahm etwa je 30° des Mondumfanges ein. — In einem kleinen fast 6 mal vergrössernden holländischen Fernrohre sah ferner Herr *Arndt* senkrecht auf jenen Büscheln zwei Bündel paralleler Strahlen von der Breite des Monddurchmessers, die sich ebenfalls weit über den Himmel hinweg erstreckten und resp. nach Nord und Süd gerichtet waren. Die letztere Erscheinung dürfte von Reflexen im Fernrohre herrühren, da sie mit unbewaffnetem Auge nicht sichtbar waren, obschon mir eine nähere Erörterung nicht gelang. Das erstgenannte Phänomen möchte aber weitere Beachtung verdienen.

Als noch ein Sonnensegment von etwa 2 Minuten Breite frei war, entfernte ich das neutrale Blendglas, dessen ich mich bis dahin bedient hatte. Die oben erwähnten Auszackungen projicirten sich scharf auf der Südseite der schmalen Sonnensichel, und bei immer weiterer Einengung der Letzteren theilte sich dieselbe deutlich in Folge dieser Mondrandberge rosenkranzförmig in drei Abtheilungen, von denen

Digitized by Google

die südlichen α und β zusammen kleiner waren, als die nördliche γ allein. Der letzte Sonnenstrahl verschwand in mittlerer castelloner Zeit um $3^h8^m7^s$.

Die Erscheinungen der nunmehr beginnenden totalen Verfinsterung habe ich versucht, in der beigefügten Zeichnung darzustellen. Ich muss dabei bemerken: 1. dass ich, vorzugsweise mit den Messungen der Protuberanzen *a* und *b* beschäftigt, der Gestalt und Ausbreitung der übrigen nur eine secundäre Aufmerksamkeit zuwandte; 2. dass die gemäss der nachfolgenden Beschreibung zu verschiedenen Zeiten gesehenen Erscheinungen in einem einzigen Bilde zusammengestellt worden sind, und 3., dass die Krone mit blossem Auge, die Protuberanzen aber mit dem Fernrohr beobachtet wurden, und dass somit eine vollkommene Übereinstimmung zwischen den Positionen der letzteren und denen der Strahlen der ersteren nicht verbürgt, dass aber auch in dieser Beziehung die Zeichnung mit grosser Annäherung als richtig angesehen werden kann.

Sofort nach dem Verschwinden des letzten Sonnenstrahles war die Protuberanzen-Gruppe bei *b* sichtbar, doch machte sie den Eindruck, als ob sie während der ersten Momente an Deutlichkeit (nicht an Grösse) gewönne. Ich will dahin gestellt sein lassen, ob diese Wahrnehmung eine Folge der geringen Blendung war, der ich mein Auge durch eine direkte Beobachtung der letzten Sonnensichel aussetzte, und von der es sich mittlerweile erholen musste, oder ob sich der Farben- und Intensitäts-Unterschied zwischen den Protuberanzen und ihrem weissen Hintergrunde erst allmälig zu seinem Maximum steigerte: Beides ist gleichwahrscheinlich. Diese Gruppe zeigte sich an derselben Stelle, an welcher die vorbeschriebenen Mondberge die Sonnensichel getheilt hatten, und zwar konnte ich um so mehr diese Überzeugung gewinnen, als ich seit Entfernung des Blendglases mein Auge unverwandt gerade nach dieser Region gerichtet hatte. Die mit *b* bezeichnete grösste Protuberanz stand etwa 50° des Mondrandes von dem Ostpunkte nach Süden ab und der letzte Sonnenstrahl war (jedenfalls in Folge der Unebenheiten) etwa bei 40° verschwunden. Die sogleich erfolgte mikrometrische Messung ergab für *b* eine Höhe gleich 0,6 des Theilstriches. — Von dieser Protuberanz *b* erstrekte sich gegen Osten mit Belassung eines kleinen Zwischenraumes eine mehr als 20° des Mondumfanges einnehmende niedrige Sierra mit einer höheren nach Osten gekrümmten Hervorragung an dem nördlichen Ende.

Im nördlichen Quadranten bei *c* befand sich eine Reihe von Protuberanzen, welche den Eindruck eines vom Mondrande losgelösten langen und schmalen Flecks machten. Ich habe nicht unterscheiden können, ob er aus mehreren gesonderten Flecken bestand, oder ob er ungetheilt war, und ebenso wenig habe ich ermittelt, ob der Raum zwischen demselben nur matter roth war oder ob er gänzlich die Farbe der Krone besass. Andere Beobachter haben noch in der Gegend von *d* eine Reihe von Hervorragungen bemerkt; mir sind dieselben aber entgangen.

Ich wandte nun mein Rohr nach der Westseite des Doppelgestirns. Daselbst leuchtete 22½ Secunden nach der ersten Messung die äusserste rothe Spitze der Protuberanz *a* genau im Westen auf. Befürchtend, dass die in raschen Progressionen sich verkleinernde Protuberanz *b* verschwinden würde, verschob ich die Betrachtung der Krone bis nach einer abermaligen Messung derselben. Diese ergab 0,2 vom ersten Theilstrich des Mikrometers und es waren von der ersten Messung bis dahin t^m3^s vergangen. Die dieser Protuberanz benachbarte Sierra war schon verlöscht.

Bei der demnächst erfolgenden Betrachtung der Krone mochte mich die ungewöhnlich schöne Erscheinung zu lange gefesselt haben, denn als ich mich wieder zum Fernrohr begeben hatte und das Mikrometer auf die mittlerweile bis über 1 Minute angewachsene Protuberanz *a* einstellen wollte, schoss der erste Sonnenstrahl wieder hervor. Es hatte sich in einem Abstande von kaum 10° nördlich von *a* mittlerweile eine niedrige Reihe von rothen Hervorragungen gebildet, und diese wie die Protuberanz *a* verschwanden langsam unter Einfluss des direkten Sonnenlichtes, aber doch zu rasch, als dass die noch beabsichtigte vierte Messung beendet werden konnte.

Ein lauter Jubelruf schallte zu uns hinauf von den Tausenden von Beobachtern, die unter uns auf den Dächern und Strassen Castellons gruppirt waren und den ersten Sonnenstrahl wieder begrüssten. — Das Ende der totalen Finsterniss erfolgte $3^h11^m17^s$ in mittlerer castelloner Zeit.

Ehe ich nun die Ergebnisse einer später ausgeführten Berechnung der obigen Messungen darlege, mag noch das mit freiem Auge an der Krone Gesehene und ein Vergleich der Erscheinungen Platz finden, wie ich sie jetzt und wie ich sie 1851 in Schweden beobachtete.

Die Krone war, nach einem flüchtigen Blick zu urtheilen, schon ungefähr 20 Secunden vor dem Verschwinden des letzten Sonnenstrahles gebildet. Ob sie noch längere Zeit nach dem Wiederauftreten des Sonnenlichtes sichtbar gewesen sein mag, kann ich nicht behaupten. Sie war von milchweisser Farbe, wie sich bei dem gesättigten Himmelblau der südlichen Atmosphäre nicht anders erwarten liess. Sie verlief vom Mondrande aus allmälig in das umgebende Dunkel und hatte abgesehen von den Ausstrahlungen eine Breite, welche etwa dem Mondhalbmesser gleichkam, und eher grösser als kleiner geschätzt werden konnte. Ein Wallen

Digitized by Google

oder Zittern oder Flimmern, wie es 1842 mehrfach beschrieben wurde, habe ich nicht an derselben bemerkt, ebenso wenig eine koncentrische Theilung. — Vor Allem fiel mir eine leierförmige Ausstrahlung *A* in die Augen, welche in Südwesten stand und eine kurze radiale Ausstrahlung *B* zur Seite hatte. Der Raum innerhalb der Leier war heller, als der ausserhalb. Der radiale Strahl scheint zu Anfang der Finsterniss noch nicht vorhanden gewesen zu sein, indem er sich auf einer Zeichnung des Herrn *Arndt*, die gleich nach dem Beginn der Totalität skizzirt wurde, nicht vorfindet. — Eine andere radiale Ausstrahlung *E* ging nach Südosten und hatte mindestens die Länge des Monddurchmessers. Eine dritte kürzere *D* befand sich in Nordosten. Die Ausstrahlung *C* in Nordwesten endlich ist nicht von mir selbst, sondern von Herrn *Claros* gesehen worden, woraus ich schliesse, dass sie sich erst gegen Ende der Finsterniss gebildet haben mag, obschon Herr *Claros* hierüber keine nähere Auskunft geben konnte.

Was nun den allgemeinen Eindruck der sämmtlichen physikalischen Finsterniss-Erscheinungen betrifft, so hatte ich unwillkürlich erwartet, das Phänomen von 1851 wieder zu finden, wie ich es damals in Carlskrona in Schweden erblickte, ich fand aber Erscheinungen ähnlich denen, wie sie von den Beobachtern der Finsterniss von 1858 in Brasilien geschildert werden. In Schweden war der Unterschied in der Lichtstärke zwischen den Protuberanzen und der umgebenden Krone weit beträchtlicher als in Spanien. Dort hoben sich die Protuberanzen scharf ab von der characterlosen Krone. Hier dagegen bedurfte es namentlich zu Anfang der totalen Phase einer aufmerksamen Prüfung, um die Grenzen der Hervorragungen zu ermitteln. Dasselbe gilt von der Farbe: 1851 war die Krone weiss oder gelblich, und die Hervorragungen waren von einer markirten Pfirsichblüthfarbe; 1860 dagegen war mehr Blau und Weiss und weniger Roth in der Tinte der Letzteren, und erstere gewährte ein milchweisses Ansehen. Während ferner bei der letzten Finsterniss eine weit grössere Anzahl von Hervorragungen auftraten, als bei der von 1851 — es zeigten sich dieses Mal fast ebenso viele Gruppen, als damals einzelne Protuberanzen — war damals die Höhe der einzelnen weit beträchtlicher als jetzt. Eine 1851 besonders auffällige hakenförmige Protuberanz auf der Westseite hatte z. B. eine Höhe von mehr als 3 Minuten über dem Mondrand, jetzt betrug die Höhe der von mir gemessenen nur 1′11″ und die grösste Höhe der mit *a* bezeichneten wird kaum bedeutender gewesen sein. Damit hängt es zusammen, dass 1851 die grössten Protuberanzen auf der Westseite ganz kurz nach dem Beginn der Totalität sichtbar wurden und von da ab nur an Höhe zunahmen, während 1860 die Protuberanz *a* erst kurz vor der Mitte der totalen Phase entstand und die mit *b* bezeichnete schon kurz nach der Mitte verschwand. Dazu kommt, dass die Protuberanzen von 1860 weit veränderlicher in Gestalt und Farbe waren, als die von 1851. Mit einem Wort, die im Fernrohr beobachteten Erscheinungen waren in Schweden weit imposanter, als in Spanien, das umgekehrte fand bezüglich der Krone Statt, und so viel ich beide Male von den Farbenveränderungen an nahen und ferneren Gegenständen vor und nach der totalen Finsterniss habe beobachten können, so trat dieselbe mannichfaltiger in Schweden, als in Spanien hervor.

Woher diese Verschiedenheit? Woher anderseits die Ähnlichkeit der Erscheinungen in Spanien mit denen in Brasilien? Musste nicht der Character der Erscheinung wesentlich derselbe bleiben, wenn integrirende Bestandtheile der Sonne sie verursachten? Muss aber im Gegentheil nicht eine Verschiedenheit eintreten, wenn optische Phänomene einmal von der trüben Luft des nordischen Himmels, ein andermal von dem krystallreinen Firmament des südlichen Spaniens oder des tropischen Brasiliens wesentlich beeinflusst werden? —

Mehr noch — die nachfolgenden Zahlen dürfen Beweise geben, wo die bisher dargelegten Wahrnehmungen nur Zweifel anregen. Aus den oben mitgetheilten Messungen an der Protuberanz *b* geht hervor, dass dieselbe im Verlauf von 1ᵐ3ˢ eine Höhenverminderung von 0,6 bis 0,2 oder um 0,4 Mikrometertheile zeigte. Erst auf meiner Heimreise konnte ich die Werthe meines Mikrometers in Theilen eines grössten Kreises bestimmen, indem mir durch die Güte des Herrn Prof. *Kirchhof* in Heidelberg ein Theodolith zugänglich wurde, der unmittelbar in 1600 Theile getheilt war, und welcher mit Hülfe der Nonien noch $\frac{1}{160}$ davon oder 8,1 Sec. abzulesen gestattete. Aus sechs mit beiden Instrumenten angestellten Messungen an verschiedenen gegen deren Dimensionen unverhältnissmässig weit entfernten Gegenständen ergab sich der Werth jeder Mikrometertheilung im Mittel = 14,575 Theodolithentheile oder = 118 Secunden. Die Unsicherheit der 12 Ablesungen schwankte zwischen 14,0 und 15,2 in Theilen des Theodolithen. Hieraus geht aber hervor, dass die Protuberanz 6 sich in 1ᵐ4ˢ um 47″2 erniedrigte.

Herr Prof. *Plantamour* hatte nun die Güte, mit Zugrundelegung der *Hansen*'schen Mondtafeln und der *Leverrier*'schen Sonnentafeln, sowie seiner eigenen chronometrischen Bestimmungen der Ein- und Austrittsmomente die Geschwindigkeit und die Richtung der scheinbaren Mondbewegung vor der Sonne während der totalen Verfinsterung für Castellon zu berechnen. „Es geht daraus hervor, dass, wenn man die Sonne als feststehend betrachtet, sich für die Bewegung des

Digitized by Google

Mondcentrums auf der Sonnenscheibe ein Abstand von 87″7 in Theilen des grössten Kreises ergiebt zwischen den vom Monde beim Beginn und zu Ende der totalen Finsterniss eingenommenen Stellungen. Die Linie, welche diese beiden Orte mit einander verbindet, war um 27°44′ gegen den Äquator geneigt, und die Bewegung war von WNW nach OSO gerichtet. Das Centrum der Sonne stand südlich von dieser Linie und der geringste Abstand betrug 8″8. Hieraus geht aber hervor, dass die grösste Geschwindigkeit, mit welcher der Mond einen der Sonne angehörigen und über deren Rand hervorragenden Gegenstand auf der Ostseite verdecken oder auf der Westseite aufdecken kann, 87″7 für 3ᵐ10ˢ oder 27″7 für jede Zeitminute beträgt. Diese grösste Geschwindigkeit findet aber Statt in der oben bezeichneten Linie, welche 27°44′ gegen den Himmelsäquator geneigt ist."

Handelt es sich nun darum, die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher ein solches hypothetisches Sonnenanhängsel vom Monde verdeckt wird, wenn es wie die Protuberanz *b* um 50° vom Äquator absteht, so muss offenbar jene grösste Geschwindigkeit mit $\cos(50° - 27°44') = \cos 22°16'$ multiplicirt werden, und es ergiebt sich eine Geschwindigkeit

= 25″63 für 1ᵐ oder
= 26″92 für 1ᵐ3ˢ.

Wie aber oben gezeigt wurde betrug die Grösse, mit welcher sich die Protuberanz *b* änderte,

47″2 für 1ᵐ3ˢ.

Dieser Unterschied zwischen 26″92 und 47″2 ist aber so bedeutend, dass die Erscheinung der Protuberanzen unmöglich durch materielle Anhängsel der Sonne erklärt werden kann.

Zu meinem grossen Bedauern hat die analoge Messung der Änderung für die Protuberanz *a* nicht vollendet werden können, doch liegen, wenn nicht Andere in diesem Jahre die Lücke ausgefüllt haben sollten, schon aus früheren Zeiten 5 Schätzungen und Messungen für die Geschwindigkeit vor, mit welcher Protuberanzen der Westseite wuchsen. Es schätzten nämlich *Mauvais* und *Petit* die Änderungen einer Protuberanz von 1842 auf 2′ resp. 1′45″, während gleichzeitiger Verschiebungen von Sonne und Mond im Betrag von 1′16″5 resp. 1′17″. Zwei Messungen von *d' Abbadie* und eine von *Struve* von 1851 zeigten

Änderungen = 39″7; 44″6; 35″
bei gleichzeitigen Verschiebungen = 30″89; 27″8; 28″8.

Es wiederholt sich also auf der Ostseite im umgekehrten Sinne dasselbe, was für die Westseite schon lange bekannt war, und wenn es jemals gerechtfertigt sein konnte, aus einer Unsicherheit der zuletzt angeführten Beobachtungen Zweifel herzuleiten über die in meiner Abhandlung: „Über physikalische Erscheinungen bei totalen Sonnenfinsternissen," daraus gezogenen Schlüsse, so müssen nun diese Zweifel schwinden. Es müsste diese Unsicherheit alles Maass überschreiten, wenn man bedenkt, dass 1ᵐ50ˢ statt der beobachteten 1ᵐ3ˢ nöthig gewesen wären bis zu einer Höhenverminderung um 47″2, und dass 2ᵐ46ˢ nöthig gewesen wären, bis sie vollständig vom Monde verdeckt worden sei, wenn die Protuberanz als Anhängsel der Sonne angesehen würde. Hiergegen legen aber alle bisher mir bekannt gewordenen Beobachtungen Zeugniss ab. Es ist vielmehr erwiesen, dass die rothen Hervorragungen keine dem Sonnenkörper angehörige Theile sind, welche bei der Bewegung des Mondes vor der Sonnenscheibe auf der einen Seite allmälig hervortreten und auf der entgegengesetzten entsprechend verschwinden.

Hierzu kommen noch zwei äusserst interessante Beobachtungen des Herrn *Plantamour*. Der einen zufolge hätte nämlich die wolkenartige Protuberanz *c* ihrer Stellung und Höhe nach gar nicht, wie es gleichwohl der Fall war, vollständig verschwinden dürfen, wenn sie der Sonne angehört hätte. Sie verschwand aber, ohne den Mondrand zu erreichen, indem sie sowohl der Breite als der Länge nach bis zur Unsichtbarkeit abnahm. Ferner bemerkte derselbe eine ganz entschiedene Farbenänderung in den verschiedenen Stadien der totalen Verfinsterung, die auch ich gesehen zu haben mich erinnere. Wegen des Details dieser Beobachtungen verweise ich auf die mittlerweile in den Archives des sc. phys. et nat. (N. P.) T. VIII. erschienene Originalabhandlung.

Es wäre wohl möglich, das auffällige Schwinden als ein Phänomen der Irradiation erklären zu wollen. Doch dürfte das nicht zutreffen, denn bekanntlich wird alle Irradiation im Fernrohr auf ein Minimum herabgedrückt, wenn sie überhaupt vorhanden ist. Sie kann aber nur in merklicher Weise vorhanden sein bei grossen Differenzen in der Lichtstärke zwischen einem Gegenstand und seinen unmittelbaren Umgebungen. Mit einer solchen Lichtdifferenz haben wir es hier jedoch nicht zu thun, indem die hellen Protuberanzen auf dem nur wenig dunkleren aber anders gefärbten Hintergrund der Krone liegen.

Ich schliesse diese Mittheilung in dankbarster Erinnerung an die zuvorkommende Aufnahme, welche mir und allen

Digitized by Google

fremden Beobachtern in Spanien entgegengebracht wurde. Zu besonderer Dankbarkeit fühle ich mich gegen Herrn Prof. *Llorca* verpflichtet, der zunächst den in Castellon versammelten Gästen mit Rath und That freundlichst zur Seite stand, und gegen den Herrn Director der Sternwarte zu Madrid, *Aguilar*, dessen umsichtigen Anordnungen wir jede thunliche Erleichterung bei der Einführung der Beobachtungs-Instrumente und jeden Vorschub zu einer möglichsten Ausbeute des Aufenthaltes im fremden Lande für die Wissenschaft und die Erinnerung verdanken.

Klettstädt bei Langensalza 1860 Aug. 30.

Feilitzsch.

Schreiben des Herrn *Liais*, Directors der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous adresser les observations que j'ai faites de la comète le 18. et le 23. Juillet. Ces observations sont les suivantes.

	T. m. de Rio de Jan.			
Juillet 18	$7^h17^m32^s2$	AR. = $11^h35^m14^s26$	D. = 12° 3' 2″9	S.
23	8 15 36,4	AR. = 12 13 6,11	D. = 22 29 43,3	S.

Ces observations font suite à celles que j'ai eu l'honneur de vous adresser précédemment et qui ont été faites par moi et les membres de la commission scientifique sous ma direction. J'ignorais alors que la comète eut été vue en Europe. J'ai depuis reçu les journaux français qui m'ont appris que la comète a été observée le 22. Juin à Paris. En joignant cette observation avec les miennes, j'ai corrigé les éléments de l'orbite que je vous avais envoyés et j'ai trouvé quelque difficulté a représenter parfaitement les observations avec une parabole. J'ai donc essayé une ellipse qui a beaucoup mieux réussi et voici les éléments auxquels je suis parvenu.

Passage au périhélie	= 15,8946478 Juin, Temps m. Rio de Janeiro.
Distance périhélie	= 0,2921259
Excentricité	= 0,997240
Demi grand axe	= 105,84
Inclinaisnn	= 79°17' 38″
Longitude du noeud ascendant	= 84 42 50,0 } Eq. moy. du
Longitude du périhélie	= 161 31 9,5 } 1. Jan. 1860

La valeur ci-dessus du grand axe donnerait une durée de révolution d'environ 1089 ans.

La comète a été aussi observée à l'Observatoire de Rio de Janeiro à l'aide d'un equatorial de *Dollond*. Le directeur de cet établissements Mr. *De Mello*, m'a communiqué les observations que je vous donne ci-dessous.

(*a*)	Juillet 13	$7^h17^m3^s75$	AR.$\mathscr{C}$ = AR.* − 9″35'00	D.$\mathscr{C}$ = D.* +13' 10″0
(*b*)	15	7 27 57,40	− 0 45,00	+ 1 10,0
(*c*)	16	7 15 14,74	− 1 37,83	+ 4 0,0
(*d*)	17	7 52 49,78	− 0 5,50	+ 0 52,5
(*e*)	18	7 32 52,32	− 0 51,62	3 6,5
(*f*)	19	7 49 41,80	− 0 4,00	+ 6 6,5
(*g*)	20	7 38 7,88	−29 8,00	+41 50,0
(*h*)	21	7 31 17,97	+ 5 9,00	+ 5 20,0
(*i*)	23	7 36 59,97	−10 6,00	+27 30,6

Positions approchées des étoiles de comparaison.

(*a*)	AR. = $10^h56^m47^s$	D. = + 2°24' 58″
(*b*)	11 8 40	− 3 46 9
(*c*)	11 19 3	− 7 4 59
(*d*)	11 26 51	− 9 32 2
(*e*)	11 36 12	−12 1 6
(*f*)	11 43 49	−14 41 6
(*g*)	12 20 44	−16 9 10
(*h*)	11 53 56	−19 2 50

Moyenne Position le 1. Janvier 1860.

(*i*) = 4214 B.A.C. AR. = $12^h22^m58^s85$ D. = −22°55' 15″9.

Les étoiles n'ont été cherchées que dans les catalogues Lalande et B.A.C., les seules que nous possedions ici.

Rio de Janeiro 1860 Août 24.

Emm. Liais.

Digitized by Google

Approximate Elements of Planet (59) deduced from observations extending from Sept. 12 to 19,

by *W. Ellis*, Assistant at the Royal Observatory Greenwich. Communicated by *G. B. Airy*, Astronomer Royal.

Mean Anom.	= 15°51′43″	Sept. 15 12ʰ Greenw.M.S.T.
Long. of Perih.	= 337 51 49	M. Eq. 1860,0
☊ Node	= 167 8 47	
i	= 6 35 55	
φ	= 11 19 18	
$\log a$	= 0,4158610	
μ	= 843″753	

Approximate Ephemeris, calculatet from the above Elements.

For Greenwich Mean Midnight:

		App. AR.	App. N P.D.	$\log \Delta$
1860 Sept.	12	0ʰ30ᵐ37′9	88°49′8	0,0592
	13	39 2,9	88 58,7	
	14	38 26,9	89 7,7	
	15	37 50,0	89 16,7	0,0567
	16	37 12,2	89 25,9	
	17	36 33,5	89 35,1	
	18	35 53,9	89 44,3	0,0551
	19	35 13,5	89 53,5	
	20	34 32,5	90 2,8	
	21	33 51,0	90 12,2	0,0542
	22	33 8,8	90 21,5	
	23	32 26,2	90 30,8	
	24	31 43,5	90 40,2	0,0542
	25	31 0,6	90 49,5	
	26	30 17,5	90 58,9	
	27	29 34,2	91 8,2	0,0551
	28	28 50,5	91 17,3	
	29	28 6,4	91 26,2	
	30	27 22,2	91 35,0	0,0567

Greenwich 1860 Sept. 29.

		App. AR.	App. N.P.D.	$\log \Delta$
Oct.	1	0ʰ26ᵐ38′7	91°43′8	
	2	25 55,4	91 52,7	
	3	25 12,6	92 1,4	0,0592
	4	24 30,2	92 9,9	
	5	23 47,9	92 18,3	
	6	23 6,5	92 26,5	0,0625
	7	22 25,7	92 34,6	
	8	21 45,3	92 42,5	
	9	21 5,9	92 50,3	0,0666
	10	20 27,3	92 57,8	
	11	19 49,4	93 5,2	
	12	19 12,6	93 12,4	0,0715
	13	18 36,8	93 19,4	
	14	18 1,9	93 26,1	
	15	17 28,3	93 32,7	0,0771
	16	16 55,9	93 39,0	
	17	16 24,4	93 45,1	
	18	15 54,5	93 50,9	0,0834
	19	15 26,0	93 56,5	
	20	14 58,7	94 1,8	
	21	14 32,9	94 7,0	0,0902
	22	14 8,6	94 11,8	
	23	13 45,6	94 16,4	
	24	13 24,2	94 20,8	0,0976
	25	13 4,4	94 25,0	
	26	12 46,0	94 28,8	
	27	12 29,4	94 32,4	0,1056
	28	12 14,4	94 35,7	
	29	12 0,9	94 38,8	
	30	0 11 49,2	94 41,6	0,1139

By an observation on Sept. 25 the Ephemeris was found to be still correct.

G. B. Airy.

Entdeckung eines Planeten (60). Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen die Entdeckung eines neuen Planeten anzuzeigen, die ich den 9ten d. M. Abends um 8 Uhr gemacht habe. Krankheit verhinderte mich, den Planeten vor dem 19ten d. M. wieder aufzusuchen, und dieselbe Ursache ist bis heute noch Schuld, dass ich mich nicht mit den Beobachtungen desselben habe beschäftigen können. In dieser Lage wandte ich mich an meinen Freund, Herrn Dr. *Luther*, welcher den Planeten bereits den 22sten vollständig beobachtet hatte und auf mein Ersuchen so freundlich war, dem Planeten den Namen Danaë zu geben. Den 9ten Sept. war der Planet ungefähr 5 Secunden östlich und in gleichem Parallele mit dem Sterne Lal. 44384. Verglichen mit dem Sterne Lal. 43981 fand ich:

1860 Sept. 19 8ʰ2ᵐ mittl. Paris. Zt.

AR. app. 22ʰ25ᵐ43′83 Decl. A. 3°48′43″

oder AR. P. = AR.* +1 35,40 D.P. = D.* −11,5

wo ich den Stern für die Epoche wie folgt annahm:

* AR. app. 22ʰ24ᵐ8′79 Decl. app. −3°37′15″.

Die Bewegung in AR. 10 Tage wäre nun −10 Min.

in D. 10 +24 Bogenmin.

Die Helligkeit schätzte ich 11ter Grösse.

Die erste Beobachtung des Herrn Dr. *Luther* ist:

Danaë 1860 Sept. 22 11ʰ32ᵐ mittl. Bilk. Zt.

AR. app. 22ʰ23ᵐ10′ Decl. −3°40′ gegenw. Äquin.

tägl. Bewegung in AR. −49′; in D. +3′.

Geschätzte Helligkeit 10.11. Gr.

Chatillon sous Bagneux près Paris 1860 Sept. 27.

Hermann Goldschmidt.

Digitized by Google

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 18. Juli 1860 in Lund.

Mitgetheilt von Herrn Dr. *Axel Möller*.

Breite = +55°42′12″ Länge = 0ʰ52ᵐ47′5 O. von Greenwich.

Mittlere Ortszeit.

	Ast. Möller	*Dunér*	
Eintritt ⊙	2ʰ42ᵐ25′5	2ʰ42ᵐ29′2	
Flecken 1 *f*		3 2 29,9	Rand 1
	3 2 45,2?	3 2 37,9	Rand 2
3 *g*		3 3 16,8	Mitte
5 *a*		3 3 55,7	Rand 1
6 *b*	3 4 31,2		» 1
7 *c*	3 5 57,2	3 4 59,5	» 1
	3 5 26,2		» 2
8 *d*		3 6 15,3	Mitte
9 *h*		3 6 40,2	Rand 1
10		3 8 2,5	» 1
	3 8 26,2	3 8 33,4	» 2
11	3 25 12,3	3 25 13,2	» 1
	3 25 23,8	3 25 25,1	» 2
14 *k*	3 36 44,4	3 36 46,3	» 1
	3 37 25,4	3 37 26,6	» 2

	Ast. Möller	*Dunér*	
Austr. Fleck. 5 *a*		3ʰ42ᵐ37′3	Rand 2
2 *e*		4 1 30,2	» 1
		4 1 37,2	» 2
3 *g*		4 2 2,2	» 1
	4ʰ 2ᵐ 5′5		» 2
4	4 3 14,5		» 1
		4 3 49,8	» 2
9 *h*		4 5 19,6	» 2
14 *k*	4 28 53,6	5 28 49,7	» 2
⊙	4 40 21,6	4 40 19,8	

Angewandte Fernröhre

Dr. *Astolf Möller*: Dollond 23ᵐᵐ Öffn. 34 malige Vergr.

Herr *Dunér*: Merz 34ᵐᵐ » 56 » »

Die beigesetzten Buchstaben beziehen sich auf die Skizze in № 1270 der A. N. *P.*

Beobachtungen der Planeten (59) und (60).

Auf der Berliner Sternwarte von Herrn *Lesser*.

(59)	1860 Sept. 14	13ʰ17ᵐ 5′ m. Berl. Zt.	α (59) 0ʰ38ᵐ 4′42	δ (59) +0°56′ 3″0
	19	11 16 19	0 34 51,28	30 34,3
	20	10 20 48	0 34 10,81	25 33,2
	23	10 17 32	0 32 4,41	9 50,0
	24	12 38 11	0 31 17,01	4 4,6
		(60) Danaë.		
	Sept. 27	11 47 38	α (60) 22 19 30,20	δ (60) −2 26 14,9

Auf der Wiener Sternwarte von Herrn Dr. *Weiss* an den hellen Fäden des Mer.-Kreises.

(60) 1860 Oct. 3 9ʰ25ᵐ5′3 m. Wien. Zt. α (60) 22ʰ16ᵐ1′07 δ (60) −3°9′28″6 Grösse 10—11

Entdeckung eines neuen Planeten (61).

Schreiben des Herrn *Maury* an den Herausgeber.

Another Asteroid was discovered at this Observatory, by M. *Ferguson* on the night of the 14. The places for the 15. and 16. are as follows;

Sept. 15	9ʰ39ᵐ14′2	α = 23ʰ4ᵐ37′28	δ = −3°22′56″84
16	8 29 50,9	23 3 46,07	−3 29 54,00

The Asteroid is of the 11. magnitude.

Washington National Observatory 1860 Sept. 18. *M. F. Maury.*

Altona 1860. October 10.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1279.

Schreiben des Herrn *Petit*, Directors der Sternwarte in Toulouse, an den Herausgeber.

Le cahier des charges de l'éclairage public à Toulouse, quoiqu'il fût tout à fait analogue, m'assure-t-on, à ceux de Paris, de Londres, de Bruxelles et de la plupart des grandes villes d'Europe présentait, il y a trois ans, de singulières anomalies. A la suite de plusieurs plaintes adressées par divers négociants que des malfaiteurs avaient arrêtés, entre 3 et 4 heures du matin, lors des foires du mois d'Aout, pendant l'obscurité totale qui régnait après l'extinction du gaz, M. le Maire de Toulouse me pria de lui faire connaitre les modifications qu'il me paraitrait convenable d'apporter à la durée de l'éclairage, pour satisfaire aux réclamations dont cet éclairage était l'objet. J'avoue que je fus singulièrement surpris qu'une grande ville comme Toulouse, une ville où les hommes instruits ne manquent pourtant pas, eût pu, jusqu'à ce jour, pour un service public aussi important que l'est celui de l'éclairage, se contenter du cahier des charges que j'avais à examiner et qui avait été soumissionné par une des grandes compagnies anglaises, avec la quelle précisement elle avait passé un assez long bail. On y voyait, en effet, entr'autres choses, que dans les mois d'été (l'on désignait ainsi les mois de Mai, de Juin, de Juillet et d'Août), l'éclairage devait cesser à trois heures du matin; que dans les autres mois, il devait se terminer à 4 à 5 ou à 6 heures suivant les saisons; que tous les jours de l'année, dans l'été comme dans l'hiver, l'éclairage public devait commencer demie heure après le coucher du soleil. Or, à défaut de connaissances astronomiques, les observations les plus simples, celles par exemple des veilleurs de nuit ou des agents de police, auraient dû suffire pour faire connaitre qu'éteindre le gaz à 3 heures du matin dans les mois de Mai, de Juin, de Juillet et d'Août, c'était prolonger inutilement l'éclairage pendant une partie de ce temps, à l'époque ou le soleil se lève vers 4 heures et où les crépuscules sont très longs; jusqu'au mois d'Août, lorsque les crépuscules ont beaucoup diminué et que le soleil ne se lève plus qu'après 5 heures, c'était plonger la ville dans les ténèbres les plus complétes pendant les 20 ou 25 minutes qui separaient le moment de l'extinction de celui du commencement du crépuscule. C'était, par conséquent, exposer les habitants aux

J'ignore ce qui se fait ailleurs; mais s'il est vrai, comme on me l'assure, que le plupart des grandes villes soient encore aussi mal réglées que l'était celle de Toulouse en 1857, il y a ce me semble, plus qu'une question d'intérêt local à appeler l'attention sur les modifications apportées, d'après mes vues, au cahier des charges de l'éclairage public à Toulouse. Car les déterminations astronomiques qui lui servent aujourd'hui de base n'ont pas eu seulement pour effet de fournir un éclairage beaucoup mieux entendu, ce qui eut été déjà un avantage, même quand on aurait dû l'acheter au prix de quelques nouveaux sacrifices d'argent; mais indépendamment des meilleures dispositions obtenues, loin de grever le trésor municipal, elles ont produit, dès le début, une diminution dans le nombre des heures d'éclairage. D'ou est résultée une économie qui, sur un budjet annuel de 136 mille francs, a atteint le chiffre considérable de six mille francs, et qui ne fera qu'augmenter à mesure que l'éclairage public s'accroitra par suite de l'extension de la ville.

Après diverses comparaisons sur les phases de la lumière crépusculaire dans de rues orientées en différents sens, j'ai adopté des coefficients qui me paraissent répondre très convenablement aux éxigeances du service, du moins pour le midi de la France. Ces coefficients pourraient, je pense, être encore légérement augmentés sans inconvénient et de manière à produire une économie nouvelle pour le trésor de la ville. Mais au début, je crus ne pas devoir trop m'éloigner des anciens usages et des habitudes de la population. L'éclairage du soir ayant d'ailleurs toujours commencé plus près de l'heure du coucher du soleil, à cause sans doute de la diminution graduelle du crépuscule; et celui du matin ayant constamment fini plus loin du moment où le soleil se lève, parcequ'alors chaque instant qui s'écoule, au lieu de diminuer la lumière crépusculaire ajoute au contraire à cette lumière, j'ai adopté des coefficients différents pour le soir et pour le matin. J'en ai adopté aussi de différents pour les mois généralement nébuleux et pour les mois où l'atmosphère est plus habituellement serène.

Voici les coefficients qui expriment les fractions du crépuscule pendant les quelles il n'y a pas d'éclairage:

Digitized by Google

A l'occasion de ce travail sur l'éclairage de Toulouse, de l'intérêt que je pris à la question, des demandes que m'adressent fréquemment les présidents de nos cours criminelles sur la quantité de lumière crépusculaire qui correspond à certaines heures de la nuit, de celles que provoquent également de la part des membres du clergé, certaines détails du rituel ecclésiastique etc. etc., je me suis laissé entrainer à calculer une table que je vous transmets ci après, pour la détermination des crépuscules dans les divers climats depuis zéro jusqu'à 70 degrès de latitude. Je me féliciterais qu'à cause des motifs d'intérêt public qui lui ont donné naissance, cette table vous parait mériter d'être insérée dans votre précieux recueil.

Table donnant, en minutes et dixiémes de minutes de temps moyen, la durée des crépuscules, pour les déclinaisons du soleil comprises entre − 24° et +24°, et pour les latitudes terrestres variant de 0° à 70°, l'abaissement crépusculaire du soleil étant supposé égal à 18°.

Declinaisons du soleil.	Latitudes terrestres.														
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°
−24	76,6	76,6	76,6	76,6	76,6	76,5	76,5	76,7	76,8	76,9	77,0	77,2	77,4	77,7	78,0
23	76,0	76,0	75,9	75,9	76,0	75,9	76,0	76,1	76,1	76,2	76,4	76,6	76,8	77,1	77,4
22	75,4	75,4	75,3	75,3	75,4	75,4	75,4	75,6	75,5	75,7	75,9	76,0	76,2	76,5	76,9
21	74,9	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,9	75,0	75,0	75,2	75,4	75,5	75,7	76,0	76,4
−20	74,4	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,4	74,4	74,5	74,7	74,9	75,1	75,3	75,5	75,9
19	73,9	73,9	73,9	73,8	73,8	74,0	74,0	73,9	74,1	74,3	74,4	74,6	74,8	75,1	75,4
18	73,5	73,4	73,5	73,4	73,4	73,6	73,6	73,5	73,7	73,9	73,0	74,1	74,4	74,7	75,0
17	73,1	73,0	73,1	73,0	73,0	73,2	73,2	73,2	73,3	73,5	73,6	73,8	74,0	74,3	74,6
−16	72,7	72,6	72,7	72,7	72,7	72,8	72,9	72,9	73,0	73,1	73,3	73,5	73,7	73,9	74,2
15	72,3	72,3	72,4	72,3	72,4	72,5	72,6	72,6	72,6	72,7	72,9	73,1	73,4	73,6	73,8
14	72,0	71,9	72,0	71,9	72,1	72,1	72,2	72,2	72,3	72,4	72,6	72,8	73,1	73,3	73,5
13	71,7	71,6	71,6	71,6	71,7	71,7	71,8	71,8	72,0	72,1	72,3	72,5	72,8	73,0	73,3
−12	71,4	71,3	71,3	71,3	71,4	71,4	71,5	71,5	71,7	71,9	72,1	72,3	72,5	72,8	73,1
11	71,1	71,1	71,1	71,1	71,2	71,2	71,2	71,3	71,4	71,6	71,8	72,1	72,3	72,5	72,8
10	70,9	70,9	70,9	70,9	71,1	71,0	71,0	71,1	71,2	71,4	71,6	71,9	72,1	72,3	72,6
9	70,7	70,7	70,8	70,7	70,9	70,9	70,9	70,9	71,0	71,2	71,4	71,7	71,9	72,2	72,5
− 8	70,5	70,5	70,6	70,6	70,7	70,7	70,8	70,8	70,9	71,1	71,3	71,5	71,8	72,1	72,4
7	70,4	70,4	70,4	70,4	70,5	70,6	70,6	70,6	70,7	70,9	71,2	71,4	71,6	71,9	72,3
6	70,2	70,2	70,2	70,2	70,3	70,4	70,4	70,6	70,6	70,8	71,1	71,3	71,5	71,8	72,2
5	70,1	70,0	70,0	70,1	70,1	70,3	70,3	70,5	70,6	70,8	71,0	71,2	71,4	71,7	72,1
− 4	70,0	69,9	69,9	69,9	70,0	70,1	70,2	70,4	70,6	70,8	71,0	71,2	71,4	71,7	72,0
3	69,9	69,8	69,8	69,8	70,0	70,1	70,2	70,3	70,5	70,7	70,9	71,1	71,3	71,6	72,0
2	69,8	69,8	69,8	69,8	69,9	70,0	70,1	70,2	70,4	70,6	70,8	71,1	71,3	71,6	72,0
1	69,8	69,7	69,7	69,8	69,9	70,0	70,1	70,2	70,3	70,6	70,8	71,1	71,3	71,6	72,0
0	69,8	69,7	69,7	69,8	69,9	70,0	70,1	70,2	70,4	70,6	70,8	71,1	71,4	71,7	72,0
1	69,8	69,7	69,6	69,8	59,9	70,0	70,0	70,3	70,5	70,7	70,9	71,2	71,4	71,7	72,1
2	69,8	69,7	69,6	69,7	69,8	69,9	70,0	70,3	70,6	70,8	71,0	71,3	71,5	71,8	72,2
3	69,9	69,8	69,6	69,7	69,8	69,9	70,0	70,3	70,6	70,8	71,1	71,3	71,6	71,9	72,3
+ 4	70,0	69,8	69,7	69,8	69,9	70,0	70,1	70,4	70,6	70,9	71,2	71,5	71,8	72,1	72,4
5	70,1	70,0	69,9	70,0	70,1	70,2	70,3	70,6	70,8	71,0	71,3	71,6	71,9	72,2	72,6
6	70,2	70,1	70,0	70,2	70,3	70,4	70,5	70,8	71,0	71,2	71,5	71,8	72,1	72,4	72,8
7	70,3	70,3	70,2	70,4	70,5	70,6	70,8	71,0	71,2	71,4	71,7	72,1	72,4	72,6	73,0
+ 8	70,5	70,5	70,5	70,7	70,8	70,9	71,0	71,3	71,5	71,7	71,9	72,3	72,6	72,9	73,3
9	70,7	70,8	70,8	70,9	70,9	71,1	71,1	71,5	71,8	71,9	72,1	72,6	72,8	73,2	73,6
10	70,9	71,0	71,0	71,1	71,1	71,3	71,4	71,7	72,0	72,2	72,4	72,9	73,1	73,4	73,9
11	71,1	71,2	71,2	71,3	71,3	71,5	71,6	71,9	72,2	72,5	72,7	73,3	73,4	73,7	74,1
+12	71,4	71,4	71,4	71,5	71,5	71,7	71,9	72,2	72,5	72,8	73,1	73,4	73,7	74,0	74,4
13	71,7	71,7	71,7	71,8	71,9	72,1	72,3	72,6	72,9	73,1	73,5	73,8	74,1	74,4	74,8
14	72,0	72,0	72,0	72,1	72,2	72,5	72,7	73,0	73,3	73,5	73,8	74,2	74,5	74,8	75,2
15	72,3	72,3	72,4	72,5	72,6	72,9	73,1	73,4	73,7	73,9	74,2	74,6	74,9	75,3	75,7
+16	72,7	72,7	72,8	73,0	73,1	73,3	73,5	73,8	74,0	74,3	74,6	75,0	75,4	75,8	76,2
17	73,1	73,2	73,3	73,4	73,6	73,8	74,0	74,3	74,5	74,7	75,2	75,5	75,9	76,3	76,7
18	73,5	73,6	73,8	73,9	74,1	74,3	74,4	74,8	75,0	75,2	75,6	76,0	76,4	76,9	77,3
19	73,9	74,0	74,2	74,4	74,6	74,8	74,9	75,3	75,6	75,8	75,2	76,5	76,9	77,4	77,9
+20	74,4	74,5	74,6	74,8	75,0	75,3	75,5	75,8	76,1	76,4	76,7	77,1	77,5	78,0	78,5
21	74,9	75,0	75,2	75,3	75,5	75,8	76,0	76,3	76,7	77,0	77,3	77,7	78,1	78,6	79,2
22	75,4	75,6	75,7	75,9	76,1	76,4	76,6	76,9	77,3	77,7	78,0	78,4	78,7	79,2	79,8
23	76,0	76,2	76,3	76,4	76,6	76,9	77,2	77,5	77,9	78,3	78,7	79,1	79,5	79,9	80,5
+24	76,6	76,8	76,9	77,0	77,2	77,5	77,8	78,2	78,6	79,0	79,4	79,8	80,2	80,7	81,3

Digitized by Google

Déclinaisons du soleil.	Latitudes terrestres.																				
	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°
-24	78,8	78,7	79,0	79,4	79,9	80,4	80,8	81,4	82,0	82,5	83,3	84,0	84,7	85,5	86,4	87,4	88,3	89,3	90,4	91,5
23	77,7	78,1	78,5	78,9	79,4	79,7	80,1	80,8	81,4	82,0	82,7	83,3	84,0	84,8	85,7	86,6	87,7	88,5	89,7	90,8
22	77,2	77,6	78,0	78,4	78,8	79,1	79,5	80,2	80,9	81,4	82,1	82,7	83,4	84,2	85,1	85,9	87,1	87,8	89,0	90,1
21	76,7	77,1	77,5	77,9	78,3	78,6	79,0	79,6	80,3	80,8	81,5	81,1	82,8	83,6	84,5	85,3	86,4	87,2	88,3	89,4
−20	76,2	76,6	77,0	77,4	77,8	78,2	78,6	79,2	79,8	80,4	80,9	81,6	82,3	83,1	83,9	84,8	85,7	86,6	87,6	88,7
19	75,7	76,1	76,5	76,9	77,2	77,8	78,2	78,8	79,3	79,9	80,3	81,1	81,9	82,7	83,4	84,3	85,1	86,0	87,0	88,1
18	75,2	75,6	76,0	76,3	76,8	77,3	77,8	78,3	78,8	79,4	79,7	80,6	81,4	82,2	82,9	83,8	84,6	85,5	86,5	87,5
17	74,8	75,2	75,6	75,9	76,4	76,9	77,4	77,9	78,4	79,0	79,4	80,1	80,9	81,7	82,5	83,3	84,1	85,0	86,0	87,0
−16	74,5	74,9	75,2	75,5	76,0	76,5	77,1	77,6	78,1	78,7	79,2	79,8	80,5	81,3	82,1	82,9	83,7	84,6	85,5	86,5
15	74,1	74,5	74,9	75,2	75,6	76,1	76,7	77,2	77,8	78,4	78,8	79,4	80,1	80,9	81,7	82,5	83,3	84,2	85,1	86,1
14	73,8	74,2	74,6	74,9	75,3	75,7	76,4	76,9	77,5	78,1	78,5	79,0	79,7	80,5	81,3	82,1	82,9	83,8	84,8	85,8
13	73,6	73,9	74,3	74,6	75,0	75,5	76,1	76,6	77,2	77,8	78,2	78,7	79,4	80,1	80,9	81,7	82,6	83,5	84,5	85,5
−12	73,4	73,7	74,0	74,4	74,8	75,3	75,8	76,3	76,9	77,5	78,0	78,5	79,1	79,9	80,7	81,5	82,3	83,3	84,3	85,3
11	73,2	73,5	74,7	74,1	74,6	75,1	75,6	76,0	76,6	77,2	77,7	78,3	78,9	79,7	80,5	81,3	82,1	83,1	84,1	85,1
10	73,0	73,3	73,5	73,9	74,4	74,9	75,4	75,8	76,4	77,0	77,5	78,1	74,7	79,5	80,3	81,1	81,9	82,9	83,9	84,9
9	72,8	73,1	73,4	73,8	74,2	74,7	75,2	75,7	76,2	76,9	77,3	78,0	78,6	79,3	80,1	80,9	81,7	82,7	83,7	84,7
− 8	72,7	73,0	73,3	73,7	74,1	74,6	75,1	75,6	76,1	76,8	77,2	77,9	78,6	79,3	80,0	80,8	81,6	82,6	83,5	84,5
7	72,6	72,8	73,2	73,6	74,0	74,5	75,0	75,5	76,1	76,7	77,1	77,8	78,4	79,1	80,0	80,7	81,5	82,5	83,3	84,3
6	72,5	72,7	73,1	73,5	73,9	74,4	74,8	75,4	76,0	76,6	77,0	77,7	78,2	79,0	79,9	80,7	81,5	82,4	83,2	84,3
5	72,4	72,6	73,1	73,5	73,8	74,3	74,8	75,4	76,0	76,6	76,9	77,1	78,0	79,0	79,9	80,7	81,5	82,4	83,2	84,3
− 4	72,3	72,6	73,1	73,5	73,9	74,3	74,8	75,4	76,0	76,6	77,0	77,5	78,2	79,0	79,8	80,7	81,5	82,4	83,3	84,3
3	72,3	72,6	73,0	73,5	73,9	74,3	74,8	75,3	76,0	76,7	77,1	77,3	78,3	79,1	80,0	80,7	81,6	82,5	83,4	84,4
2	72,3	72,6	73,0	73,5	74,0	74,4	74,8	75,4	76,0	76,7	77,2	77,6	78,4	79,2	80,1	80,8	81,7	82,6	83,6	84,5
1	72,3	72,7	73,0	73,5	74,0	74,4	74,8	75,4	76,0	76,7	77,2	77,7	78,5	79,3	80,2	80,9	81,8	82,7	83,7	84,7
0	72,3	72,7	73,1	73,5	74,0	74,4	74,9	75,5	76,1	76,7	77,3	77,8	78,5	79,4	80,2	81,0	81,9	82,9	83,9	84,9
1	72,5	72,8	73,1	73,6	74,1	74,5	75,0	75,6	76,2	76,8	77,5	78,0	78,7	79,5	80,3	81,1	82,1	83,0	84,1	85,1
2	72,6	72,9	73,2	73,7	74,2	74,7	75,2	75,7	76,3	76,9	77,6	78,3	79,0	79,7	80,4	81,3	82,3	83,2	84,3	85,3
3	72,7	73,1	73,4	73,9	74,4	74,9	75,4	75,9	76,4	77,0	77,8	78,5	79,2	80,0	80,7	81,6	82,6	83,5	84,6	85,6
+ 4	72,8	73,2	73,6	74,1	74,6	75,0	75,5	76,0	76,6	77,2	78,0	78,7	79,4	80,2	81,0	81,9	82,8	83,8	84,9	86,0
+ 5	73,1	73,4	73,8	74,3	74,8	75,2	75,7	76,3	76,9	77,5	78,2	79,0	79,8	80,6	81,4	82,2	83,2	84,2	85,3	86,4
+ 6	73,3	73,6	74,1	74,5	75,0	75,5	76,0	76,6	77,2	77,8	78,5	79,3	80,1	80,9	81,8	82,6	83,7	84,6	85,8	86,9
+ 7	73,5	73,8	74,3	74,8	75,2	75,7	76,3	76,9	77,6	78,2	78,9	79,6	80,5	81,3	82,2	83,1	84,2	85,1	86,4	87,4
+ 8	73,7	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0	76,6	77,2	77,9	78,6	79,3	80,0	80,9	81,7	82,6	83,6	84,6	85,7	86,9	88,0
+ 9	74,0	74,3	74,8	75,3	75,8	76,3	76,9	77,6	78,3	79,0	79,7	80,4	81,3	82,2	83,1	84,1	85,1	86,3	87,4	88,6
10	74,3	74,6	75,1	75,6	76,1	76,7	77,2	77,9	78,7	79,5	80,2	80,9	81,8	82,7	83,6	84,6	85,7	86,9	88,0	89,3
11	74,6	74,9	75,4	75,9	76,4	77,1	77,6	78,3	79,1	79,9	80,6	81,4	82,3	83,2	84,2	85,2	86,3	87,5	88,7	90,1
+12	74,8	75,3	75,7	76,2	76,8	77,5	78,1	78,7	79,5	80,3	81,1	82,0	82,8	83,8	84,8	85,8	86,9	88,1	89,4	90,8
13	75,2	75,8	76,2	76,6	77,3	78,0	78,6	79,2	79,9	80,7	81,6	82,6	83,4	84,4	85,4	86,5	87,6	88,8	90,2	91,6
14	75,7	76,3	76,6	77,1	77,8	78,5	79,2	79,8	80,5	81,2	82,2	83,2	84,1	85,1	86,1	87,2	88,4	89,6	91,1	92,5
15	76,2	76,7	77,2	77,7	78,3	79,0	79,7	80,5	81,2	81,9	82,9	83,9	84,8	85,8	86,9	88,1	89,4	90,6	92,1	93,5
+16	76,7	77,2	77,7	78,3	78,9	79,6	80,3	81,1	81,9	82,7	83,6	84,5	85,5	86,6	87,8	89,1	90,4	91,7	93,1	94,6
+17	77,2	77,7	78,3	78,9	79,5	80,2	80,9	81,8	82,6	83,6	84,4	85,2	86,3	87,5	88,8	90,1	91,4	92,7	94,2	95,9
+18	77,8	78,2	78,8	79,6	80,3	80,9	81,6	82,5	83,3	84,4	85,2	86,0	87,1	88,5	89,8	91,1	92,5	93,9	95,5	97,2
19	78,4	78,8	79,4	80,2	80,9	81,7	82,4	83,3	84,2	85,3	86,1	87,0	88,1	89,5	90,8	93,1	93,6	95,1	96,7	98,5
+20	79,0	79,5	70,1	80,8	81,6	82,4	83,2	84,1	85,1	86,1	87,0	88,0	89,1	90,3	91,8	93,3	94,8	96,4	98,1	100,0
21	79,7	80,3	80,9	81,6	82,4	83,2	84,1	85,0	86,0	87,0	88,0	89,0	90,2	91,7	93,0	94,6	96,2	97,9	99,6	101,6
22	80,5	81,1	81,8	82,5	83,3	84,1	85,0	85,9	87,0	88,0	89,1	90,2	91,4	93,0	94,3	95,9	97,6	99,5	101,2	103,3
23	81,2	81,9	82,6	83,3	84,2	85,0	86,0	86,9	88,0	89,0	90,2	91,3	92,6	94,3	95,8	97,4	99,2	101,2	103,0	105,3
+24	82,1	82,7	83,5	84,3	85,2	86,0	87,0	88,0	89,0	90,1	91,4	92,6	94,0	95,6	97,3	99,0	100,9	103,0	105,0	107,3

Digitized by Google

Latitudes terrestres.

Déclinaisons du soleil.	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°
—24	92,7	94,0	95,3	96,6	98,4	99,9	101,6	103,4	105,3	107,3	109,5	111,8	114,2	116,8	119,7	122,7	126,1	129,5	133,3	137,5
23	92,0	93,2	94,4	95,8	97,3	98,9	100,5	102,2	104,2	106,1	108,1	110,4	112,8	115,3	118,0	121,0	124,1	127,4	131,0	135,0
22	91,3	92,5	93,7	95,0	96,4	98,0	99,6	101,2	103,1	105,0	106,9	109,2	111,5	113,9	116,4	119,4	122,3	125,5	129,9	132,7
21	90,6	91,7	92,9	94,2	95,6	97,1	98,7	100,3	102,1	104,0	105,9	108,1	110,3	112,6	115,1	117,9	120,7	123,9	127,1	130,8
—20	89,9	91,0	92,2	93,5	94,8	96,4	97,9	99,5	101,3	103,1	105,0	107,1	109,2	111,5	113,9	116,6	119,4	122,4	125,6	129,1
19	99,3	90,3	91,5	92,8	94,0	95,7	97,1	98,8	100,6	102,3	104,2	106,2	108,3	110,5	112,9	115,5	118,2	121,0	124,2	127,3
18	88,7	89,7	91,0	92,1	93,4	95,1	96,5	98,1	99,9	101,5	103,4	105,4	107,5	109,6	112,0	114,3	117,0	119,8	122,9	126,1
17	88,1	89,2	90,4	91,6	92,9	94,5	95,9	97,5	99,2	100,9	102,7	104,6	106,7	108,8	111,1	113,5	116,0	118,8	121,7	124,9
—16	87,6	88,8	90,0	91,1	92,4	93,9	95,4	96,9	98,5	100,2	102,1	104,1	106,0	108,1	100,3	112,6	115,1	117,8	120,6	123,7
15	87,3	88,3	89,5	90,6	91,9	93,4	94,8	96,3	98,0	99,6	101,6	103,4	105,3	107,4	109,6	111,9	114,3	116,9	119,7	122,7
14	87,0	88,0	89,1	90,2	91,5	93,0	94,3	95,8	97,5	99,1	101,0	102,8	104,7	106,8	109,0	111,2	113,6	116,2	118,9	121,9
13	86,7	87,7	88,9	89,9	91,2	92,6	93,9	95,3	97,1	98,7	100,3	102,3	104,1	106,2	108,4	110,6	113,0	115,3	118,3	121,3
—12	86,4	87,4	88,5	89,6	90,9	92,2	93,5	95,0	96,7	98,4	100,0	101,8	103,7	105,8	107,9	110,1	112,5	115,1	117,9	120,8
11	86,1	87,2	88,2	89,3	90,6	91,9	93,2	94,7	96,4	98,1	99,7	101,5	103,3	105,3	107,5	109,7	112,1	114,7	117,5	120,3
10	85,9	87,0	88,0	89,0	90,4	91,7	93,0	94,4	96,2	97,8	99,4	101,3	103,0	105,2	107,3	109,5	111,8	114,4	117,2	120,0
9	85,7	86,8	87,8	88,9	90,2	91,5	92,8	94,3	96,0	97,6	99,2	101,1	102,9	105,0	107,1	109,3	111,6	114,1	116,9	119,7
— 8	85,5	86,6	87,7	88,8	90,1	91,4	92,7	94,2	95,8	97,4	99,1	100,9	102,8	104,8	106,9	109,2	111,5	114,0	116,7	119,5
— 7	85,4	86,5	87,6	88,7	90,0	91,4	92,6	94,1	95,7	97,4	99,0	100,9	102,7	104,8	106,9	109,2	111,5	114,0	116,6	119,5
6	85,3	86,4	87,5	88,7	90,0	91,4	92,6	94,1	95,7	97,4	99,0	100,9	102,7	104,8	106,9	109,2	111,6	114,2	116,8	119,7
5	85,3	86,4	87,4	88,5	90,0	91,4	92,7	94,2	95,7	97,5	99,1	101,0	102,8	104,9	107,0	109,4	111,8	114,4	117,1	120,0
— 4	85,4	86,5	87,7	88,9	90,1	91,4	92,9	94,3	95,9	97,6	99,3	101,1	103,0	105,1	107,2	109,6	112,1	114,8	117,6	120,5
— 3	85,5	86,5	87,7	89,0	90,2	91,5	92,9	94,5	96,2	97,8	99,5	101,3	103,3	105,3	107,5	109,9	112,4	115,2	118,1	120,9
2	85,6	86,6	87,8	89,1	90,4	91,6	93,1	94,7	96,5	98,0	99,8	101,6	103,6	105,6	107,9	110,3	112,9	115,7	118,6	121,5
1	85,8	86,8	88,0	89,3	90,6	91,9	93,4	95,0	96,8	98,2	100,1	102,0	104,1	106,1	108,4	110,7	113,3	116,3	119,2	122,2
0	86,0	87,0	88,2	89,5	90,8	92,3	93,8	95,3	97,0	98,6	100,5	102,5	104,6	106,7	109,0	111,4	114,1	116,9	119,9	123,1
1	86,2	87,3	88,5	89,8	91,1	92,7	94,2	95,6	97,4	99,1	101,0	103,1	105,2	107,4	109,7	112,2	114,9	117,7	120,9	124,1
2	86,5	87,7	88,9	90,2	91,6	93,0	94,6	96,0	97,8	99,6	101,6	103,8	105,8	108,1	110,5	113,1	115,7	118,7	122,0	125,3
3	86,8	88,1	89,4	90,6	92,0	93,4	95,1	96,6	98,3	100,4	102,2	104,4	106,5	108,9	111,4	114,0	116,7	119,8	123,2	126,7
+ 4	87,2	88,5	89,8	91,1	92,5	93,9	95,6	97,2	99,0	100,9	102,9	105,1	107,3	109,7	112,3	115,1	118,0	121,1	124,5	128,3
+ 5	87,6	89,0	90,3	91,7	93,0	94,5	96,2	98,0	99,8	101,7	103,7	106,0	108,3	110,7	113,3	116,4	119,4	122,6	126,1	130,1
+ 6	88,0	89,4	90,8	92,2	93,5	95,2	97,0	98,8	100,6	102,6	104,6	107,0	109,3	111,9	114,6	117,7	121,0	124,3	128,1	132,2
+ 7	88,6	89,9	91,3	92,8	94,2	96,0	97,7	99,6	101,5	103,5	105,6	108,0	110,5	113,3	116,1	119,2	122,6	126,1	130,2	134,5
+ 8	89,2	90,5	91,9	93,4	95,0	96,8	98,5	100,4	102,4	104,5	106,7	109,2	111,9	114,8	117,8	121,0	124,4	128,2	132,5	137,2
+ 9	89,9	91,1	92,5	94,2	95,9	97,5	99,4	101,4	103,5	105,6	108,0	110,6	113,4	116,4	119,6	122,9	126,5	130,5	135,2	140,2
+ 10	90,6	91,9	93,3	95,0	96,8	98,4	100,4	102,5	104,7	106,9	109,4	112,1	115,0	118,1	121,6	125,0	129,0	133,3	138,4	143,6
+ 11	91,4	92,8	94,3	95,9	97,8	99,5	101,5	103,6	106,0	108,3	110,9	113,7	116,7	120,0	123,7	127,4	131,8	136,4	141,9	147,6
+ 12	92,3	93,8	95,3	96,9	98,8	100,7	102,7	104,9	107,4	109,9	112,6	115,5	118,7	122,2	126,0	130,2	134,8	139,9	145,7	152,3
+ 13	93,3	94,7	96,4	98,0	100,0	102,0	104,1	106,4	109,0	111,7	114,5	117,5	120,8	124,7	128,7	133,3	138,1	144,0	150,4	157,8
+ 14	94,3	95,7	97,4	99,2	101,3	103,3	105,6	108,0	110,7	113,6	116,3	119,8	123,3	127,3	131,9	136,8	142,2	148,7	155,9	164,5
+ 15	95,3	96,8	98,6	100,5	102,6	104,8	107,3	109,7	112,5	115,7	118,8	122,3	126,2	130,7	135,5	140,8	147,0	154,3	162,6	172,9
+ 16	96,3	98,0	99,8	101,9	104,1	106,5	109,0	111,7	114,5	117,8	121,3	125,1	129,4	134,3	139,5	145,5	152,5	160,9	171,0	184,0
+ 17	97,5	99,3	101,2	103,6	105,9	108,3	111,0	113,8	116,9	120,2	124,1	128,3	133,0	138,3	144,1	151,1	159,2	169,2	182,0	200,2
+ 18	98,8	100,7	102,8	105,3	107,7	110,2	113,1	116,1	119,5	123,1	127,3	131,9	137,0	142,9	149,8	157,8	167,5	180,2	198,2	249,2
+ 19	100,3	102,3	104,6	107,2	119,6	112,3	115,4	118,8	122,4	126,4	130,9	136,0	141,7	148,4	156,3	166,0	178,4	197,3	246,8	
+ 20	102,0	103,1	106,5	109,1	111,8	114,7	118,0	121,6	125,3	130,1	134,9	140,7	147,3	155,1	164,6	176,9	194,6	244,5		
+ 21	103,9	106,0	108,6	111,2	114,2	117,3	120,9	124,8	129,2	134,3	139,7	146,2	154,0	163,4	173,4	193,0	242,6			
+ 22	105,8	108,1	110,7	113,6	116,9	120,2	124,2	128,5	133,3	139,0	145,3	152,9	162,3	174,2	191,3	240,6				
+ 23	107,9	110,3	113,1	116,3	119,8	123,5	127,9	130,7	138,1	144,4	152,0	161,2	173,0	190,2	238,7					
+ 24	110,0	112,7	115,8	119,2	123,0	127,1	131,9	137,4	143,7	151,1	160,0	171,9	188,9	237,2						

Digitized by Google

Déclinaisons du soleil.	Latitudes terrestres.																
	55°	56°	57°	58°	59°	60°	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°	69°	70°
—24	141,9	146,5	152,9	158,3	165,0	172,6	181,3	191,3	203,4	218,2	238,0	268,6				
23	139,2	143,7	148,8	154,5	160,7	167,7	175,5	184,4	194,8	207,2	222,6	242,6	274,1			
22	136,8	141,2	145,9	151,2	157,0	163,4	170,5	178,7	187,8	198,6	211,4	227,1	247,9	280,2		
21	134,7	138,8	143,3	148,2	153,8	159,8	166,4	173,8	182,1	191,7	202,9	215,9	232,3	253,7	286,9	
—20	132,8	136,7	141,0	145,7	150,9	156,5	162,7	169,6	177,3	186,0	196,0	207,4	221,2	238,0	260,3	294,6
19	131,1	134,9	139,0	143,6	148,4	153,7	159,6	166,1	173,2	181,2	190,3	200,6	212,6	227,8	244,6	267,5
18	129,5	133,2	137,2	141,6	146,3	151,5	156,9	163,1	169,6	177,3	185,6	195,1	205,9	218,4	233,5	251,4
17	128,1	131,8	135,7	139,9	144,4	149,4	154,6	160,5	166,7	173,9	181,7	190,5	200,4	211,7	224,9	240,5
—16	127,0	130,5	134,3	138,4	142,7	147,5	152,5	158,2	164,3	171,1	178,4	186,7	195,9	206,3	218,3	232,2
15	126,0	129,3	133,0	137,1	141,2	145,9	150,9	156,3	162,2	168,6	175,7	183,6	192,2	202,1	213,1	225,9
14	125,1	128,4	132,0	136,0	140,1	144,6	149,4	154,6	160,4	166,6	173,5	181,1	189,4	198,6	209,1	220,9
13	124,4	127,7	131,2	135,0	139,1	143,6	148,2	153,3	158,9	165,0	171,7	179,0	187,0	195,9	205,9	217,0
—12	123,8	127,1	130,5	134,3	138,3	142,7	147,3	152,4	157,8	163,8	170,3	177,4	185,2	193,9	203,5	214,2
11	123,4	126,5	130,0	133,7	137,7	142,1	146,6	151,6	157,0	162,8	169,5	176,3	183,9	192,4	201,8	212,1
10	123,0	126,2	129,6	133,3	137,3	141,6	146,2	151,1	156,5	162,3	168,0	175,5	183,1	191,4	200,7	211,1
9	122,8	125,9	129,4	133,1	137,1	141,3	145,9	150,8	156,2	162,0	168,4	175,1	182,7	191,0	200,2	210,6
— 8	122,6	125,9	129,4	133,0	137,0	141,2	145,7	150,7	156,1	161,9	168,3	175,2	182,8	191,1	200,4	210,8
7	122,6	125,9	129,4	133,1	137,1	141,3	145,9	150,8	156,2	162,2	168,6	175,6	183,3	191,8	201,2	211,7
6	122,8	126,1	129,5	133,4	137,4	141,7	146,3	151,3	156,7	162,7	169,3	176,5	184,2	192,9	202,8	213,5
5	123,1	126,4	129,9	133,8	137,8	142,3	147,0	152,0	157,5	163,6	170,4	177,6	185,7	194,7	204,9	216,1
— 4	123,5	126,8	130,4	134,3	138,5	143,1	147,9	153,0	158,7	164,9	171,9	179,4	187,7	197,1	207,7	219,8
3	124,0	127,4	131,1	135,0	139,3	144,0	148,9	154,3	160,2	166,7	173,7	181,6	190,4	200,3	211,6	224,6
2	124,7	128,2	131,9	135,9	140,3	145,2	150,2	155,8	161,9	168,6	176,1	184,4	193,8	204,4	216,7	231,2
1	125,5	129,1	132,9	137,1	141,7	146,6	151,8	157,6	164,0	171,1	179,1	188,0	198,0	209,6	223,3	239,8
0	126,5	130,2	134,2	138,5	143,2	148,2	153,8	159,9	166,7	174,2	182,6	192,3	203,4	216,3	232,1	252,0
1	127,7	131,4	135,7	140,1	144,9	150,3	156,2	162,6	169,8	177,9	187,1	197,6	210,2	225,1	244,2	270,9
2	129,1	132,9	137,3	142,0	147,0	152,7	159,0	165,9	173,5	182,4	192,5	204,5	219,0	237,0	272,9	331,4
3	130,7	134,6	139,2	144,2	149,5	155,5	162,2	169,7	178,1	187,9	199,8	213,2	231,0	255,7	322,3	
+ 4	132,4	136,7	141,4	146,7	152,4	158,8	166,1	174,3	183,7	194,8	208,1	225,1	249,2	314,1		
5	134,4	139,0	144,0	149,6	155,7	162,7	170,6	179,8	190,5	203,5	220,0	243,3	306,5			
6	136,6	141,5	146,9	152,9	159,7	167,4	176,0	186,5	199,2	215,3	237,9	299,7				
7	139,2	144,5	150,3	156,8	164,3	172,9	183,0	195,2	210,9	233,0	293,4					
+ 8	142,3	147,9	154,2	161,5	169,9	179,7	191,6	206,8	228,4	287,6						
9	145,7	151,9	158,9	167,1	176,6	188,3	203,1	224,2	282,3							
10	149,7	156,6	164,4	173,9	185,2	199,7	220,4	277,4								
11	154,3	162,1	171,2	182,3	196,5	216,8	272,9									
+12	159,8	168,8	179,7	193,7	213,5	268,7										
13	166,5	177,2	190,9	210,4	264,8											
14	175,0	188,4	207,6	261,1												
15	186,1	205,0	257,8													
+16	202,5	254,7														
17	251,9															

Toulouse 1860 Sept. 22.

F. Petit.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride der Mnemosyne, von Herrn Stud. *Adolph*.

Für die am 22sten Sept. 1859 von *Luther* in Bilk entdeckte Mnemosyne (57), 10. bis 11. Grösse sind in den A. N. drei Elementensysteme mitgetheilt worden von den Herren *Thiele*, *Tiele* und *Auwers*. Dasjenige des Herrn *Thiele* aus ungünstig gelegenen Beobachtungen abgeleitet weicht von dem *Tiele*'schen und *Auwer*'schen bedeutend ab, während letztere wegen theilweiser Übereinstimmung der wahren Bahn zwar sehr nahe zu kommen scheinen, dennoch aber im Februar 1860 schon eine beträchtliche Abweichung von der Beobachtung zeigen. Dieser Umstand bestimmte mich, das vorhandene Material zu einer neuen Bahnbestimmung zu benutzen. Mit Rücksicht auf die Jupiter- und Saturnstörungen wurden deshalb sämmtliche in den A. N. mitgetheilte 93 Beobachtungen (von 1859 Sept. 22 bis 1860 Jan. 19) mit den *Auwers*schen Elementen verglichen (die Königsberger Reihe, weil erst später erschienen, ausgenommen), und 12 Normalörter abgeleitet. Die sich ergebenden 24 Bedingungsgleichungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, lieferten aber kein befriedigendes Resultat, weshalb das Verfahren der successiven Variation der Distanzen angewandt, und für sämmtliche Normalörter Gleichungen aufgestellt wurden, aus denen sich die wahrscheinlichste Ellipse ergeben sollte. Allein auch diese lieferten allzusehr verschiedene Resultate, als dass selbst mit Berücksichtigung ihrer Gewichte allen zugleich Genüge geleistet werden konnte. Ich sah mich deshalb auf eine directe Bahnbestimmung angewiesen, zuerst aus Beobachtungen bis 1860 Jan. 19, und als die Königsberger bekannt wurden, aus den drei Örtern: Bilk Sept. 22, Washington Dec. 16 und Königsberg Febr. 25. Die Wahl dieser Beobachtungen betreffend, möge noch bemerkt werden, dass die erste nach Anbringung einer in den A. N. № 1222 gegebenen Correction mit dem nächstliegenden Normalorte fast gleiche Abweichung: B.—B. zeigte, die mittlere aber mit einer am gleichen Tage zu Königsberg erhaltenen in α sehr nahe übereinstimmt, und wiewohl in δ um einige Secunden von derselben abweichend, dennoch allein in Rechnung gezogen wurde, da sie auf 13 Vergleichungen beruht. Die Beobachtung vom 25sten Febr. ist zwar als besonders schwierig hervorgehoben, wurde aber, auf 12 Vergleichungen beruhend, einer 14 Tage früher fallenden und wie es scheint sicheren vorgezogen, weil ich annehmen zu dürfen glaubte, dass ein etwaiger Fehler derselben durch ein möglichst grosses Zeitintervall ausgeglichen werden würde. Die drei Örter ergaben nun folgende Ellipse:

Epoche = Jan. 1,0 mittl. Berl. Zt.*)

$M = 335°42'\ 12''57$
$L = 28\ 35\ 25{,}58$
$\pi = 52\ 53\ 13{,}01$
$\Omega = 200\ 5\ 25{,}11$ } Mittl. Äquin. der Epoche
$i = 15\ 8\ 1{,}60$
$\varphi = 5\ 58\ 34{,}39$
$\mu = 632{,}46330$
$log\ \mu = 2{,}8010353$
$log\ a = 0{,}4993142$
$log\ e = 9{,}0175161$

und die mittleren Äquator-Coordinaten:

$x = (0{,}4960843)\ sin\ (E + 142°\ 5'\ 31''46) - 0{,}2004692$
$y = (0{,}4928503)\ sin\ (E + 52\ 33\ 40{,}71) - 0{,}2571516$
$z = (9{,}7613934)\ sin\ (E + 81\ 14\ 35{,}27) - 0{,}0594042$

Mit diesen Werthen habe ich die Jupiter- und Saturnstörungen berechnet, deren Anfangspunct auf 1860 Febr. 23 verlegt wurde (sie betragen für 1859 Sept. 30 und Dec. 19: $d\alpha = +9''42$ und $+26''93$, $d\delta = -0''602$ und $-2''458$, $d\ log\ \Delta = -0{,}0000149{,}7$ und $-0{,}0000402{,}1$), und für die erste Hälfte der zweiten Erscheinung folgende Ephemeride hergeleitet:

12h m. Berl. Zt.	α app.	δ app.	$log\ \Delta$
1860 Oct. 7	103°25' 13"0	+8°15' 55"6	0,427113
8	103 36 22,2	8 8 52,6	
9	103 47 15,2	8 1 47,3	0,429982
10	103 57 51,6	7 54 40,2	
11	104 8 11,3	7 47 31,2	0,418822
12	104 18 11,1	7 40 20,6	
13	104 27 39,6	7 33 8,5	0,414636
14	104 37 27,7	7 25 54,9	
15	104 46 38,1	7 18 39,9	0,410428
16	104 55 30,8	7 11 23,8	
17	105 4 5,4	7 4 6,7	0,406201
18	105 12 21,8	6 56 48,6	
19	105 20 19,9	6 49 29,7	0,401961
20	105 27 59,2	6 42 10,1	
21	105 35 20,0	6 34 50,0	0,397710
22	105 42 21,8	6 27 29,6	
23	105 49 4,6	6 20 8,8	0,393456
24	105 55 28,0	6 12 48,0	
25	106 1 32,1	6 5 27,2	0,389201
26	106 7 16,6	5 58 6,5	
27	106 12 40,3	5 50 46,3	0,384951
28	106 17 45,1	5 43 26,4	
29	106 22 30,8	5 36 7,2	0,380710
30	106 26 55,2	5 26 48,8	

*) 1859?

Digitized by Google

12h m.Berl.Zt.	α app.	δ app.	log Δ
1860 Oct. 31	106°30′59″2	+5°21′31″3	0,376485
Nov. 1	106 34 42,6	5 14 14,9	
2	106 38 5,1	5 6 59,9	0,372280
3	106 41 6,7	4 59 46,2	
4	106 43 47,2	4 52 34,3	0,368102
5	106 45 6,4	4 45 24,7	
6	106 48 4,2	4 38 16,1	0,363958
7	106 49 40,4	4 31 10,6	
8	106 50 55,0	4 24 7,4	0,359855
9	106 51 47,8	4 17 6,9	
10	106 52 18,8	4 10 9,4	0,355801
11	106 52 27,7	4 3 15,0	
12	106 52 14,7	3 56 23,9	0,351794
13	106 51 39,8	3 49 36,4	
14	106 50 42,8	3 42 52,8	0,347873
15	106 49 24,0	3 36 13,3	
16	106 47 46,1	3 29 38,0	0,344019
17	106 45 40,5	3 23 7,3	
18	106 43 16,1	3 16 41,3	0,340253
19	106 40 30,0	3 10 20,3	
20	106 37 22,3	3 4 4,5	0,336565
21	106 33 53,2	2 57 54,1	
22	106 30 2,7	2 51 49,3	0,332988
23	106 25 50,9	2 45 50,4	
24	106 21 18,1	2 39 57,6	0,329520
25	106 16 24,4	2 34 12,1	
26	106 11 10,2	2 28 31,3	0,326173
27	106 5 35,5	2 22 58,2	
28	105 59 40,6	2 17 32,1	0,322955
29	105 53 25,7	2 12 13,2	
30	105 46 51,0	2 7 1,9	0,319874
Dec. 1	105 39 56,8	2 1 58,3	
2	105 32 43,5	1 57 2,7	0,316942
3	105 25 11,5	1 52 15,5	
4	105 17 20,9	1 47 36,6	0,314167
5	105 9 12,3	1 43 6,5	
6	105 0 46,0	1 38 45,2	0,311560
7	104 52 2,7	1 34 33,1	
8	104 43 2,6	1 30 30,3	0,309128
9	104 33 46,3	1 26 37,8	
10	104 24 14,3	1 22 54,0	0,306882
11	104 14 27,3	1 19 20,8	
12	104 4 25,7	1 15 57,8	0,304831
13	103 54 10,4	1 12 45,3	
14	103 43 41,8	1 9 43,4	0,302983
15	103 33 0,8	1 6 52,1	
16	103 22 8,0	1 4 11,6	0,301306
17	103 11 4,3	1 1 42,0	
18	102 59 50,2	0 59 23,4	0,299926
19	102 48 26,5	0 57 16,1	
20	102 36 54,1	0 55 20,1	0,298730

12h m.Berl.Zt.	α app.	δ app.	log Δ
1860 Dec. 21	102°25′13″7	+0°53′35″5	
22	102 13 26,1	0 52 2,4	0,297762
23	102 1 26,3	0 50 40,7	
24	101 49 32,3	0 49 30,5	0,297025
25	101 37 23,8	0 48 31,9	
26	101 25 19,2	0 47 44,9	0,296522
27	101 13 7,5	0 46 19,5	
28	101 9 53,4	0 45 55,6	0,296136

Diese Ephemeride ist auf das jedesmalige scheinbare Äquinoctium bezogen, involvirt aber nicht die sogenannte Aberration der Planeten. Es ist wohl nicht zu erwarten, dass sie nur unbedeutende Abweichungen von der Beobachtung zeigt. Indessen kann sie die Wiederauffindung des Planeten möglich machen und seine weitere Verfolgung erleichtern, sowie zur Bildung neuer Normalörter beitragen, aus deren Combination mit den bereits erhaltenen hoffentlich ein System hervorgehen wird, das für eine Reihe von Jahren ausreicht.

Ich benutze noch diese Gelegenheit auf einige Druckfehler aufmerksam zu machen, deren übrigens schon an anderer Stelle gedacht sein mag.

In *Zech*'s Subtractionstafeln pag. 812:

entspricht der Zahl 0,18076 der Logarith. 0,4679317, und nicht 0,4679217;

entspricht der Zahl 0,18077 der Logarith. 0,4679123, und nicht 0,4679023.

In *Bremiker*'s Vega:

entspricht pag. 48 in den P. P. 139 der Zahl 8 die Zahl 111,3 und nicht 101,3;

entspricht pag. 111 in den P. P. 68 der Zahl 8 die Zahl 20,4 und nicht 40,4.

In den Astr. Nachr.:

№ 1266 ist die Beobachtung der Mnemosyne vom 28. Nov. in α zu lesen 23h48m30s02, und nicht 23h47m30s02.

№ 1269, S. 323 ist die α des Vergleichsterns (*b*) zu Comet III. 1860 zu lesen 7h1m4s60, und nicht 7h6m40s60.

Göttingen 1860 Sept. 22.

G. Carl Adolph

Digitized by Google

Entdeckung eines neuen Planeten (62).

Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber.

Bei der Aufsuchung des *Chacornac*'schen Planeten wurde auf der hiesigen Sternwarte am 14ten Sept. ein Stern 11m gefunden, der in der Nähe des in Paris beobachteten Planeten stand und sich bewegte. In Folge dessen wurde dieser Stern für den Planeten gehalten und bis Oct. 10 8mal beobachtet. Diese Beobachtungen sind folgende:

1860 Sept.	14	13h 17m 5'	0h 38m 4'42	+0°56' 3"0
	19	11 16 19	0 34 51,28	+0 30 34,3
	20	10 20 48	0 34 10,81	+0 25 33,2
	23	10 17 32	0 32 4,41	+0 9 50,0
	24	12 38 11	0 31 17,06	+0 4 4,6
Oct.	6	13 19 20	0 22 30,34	−0 57 55,3
	8	11 40 15	0 21 8,08	−1 7 6,1
	10	11 9 47	0 19 45,67	−1 16 26,4

Obgleich die Bewegung, die aus den ersten Beobachtungen folgte, mit dem Pariser Ort nicht stimmte, wurde doch nicht weiter darauf geachtet, weil die telegraphische Depesche, durch die wir jenen Ort erhielten, nicht verlässlich genug schien.

Die Differenz in Helligkeit, die 1½ Grössenklassen in Vergleichung mit der Pariser Angabe betrug, ward ebenfalls nicht für entscheidend gehalten, um die Identität in Zweifel zu stellen, indem bekanntlich in den Schätzungen noch grosse Verschiedenheiten obwalten.

Ein Brief von Herrn Dr. *Luther* machte indessen darauf aufmerksam, dass die Beobachtungen von Bilk und Wien in demselben Sinne wie die Ephemeride von Herrn *Airy*, von unsern Resultaten abweichen.

In der That ist diese Abweichung so beträchtlich, dass der von jenen Herrn in Greenwich, und in Paris beobachtete Planet mit dem in Berlin beobachteten nicht mehr als identisch angesehen werden kann, sondern unzweifelhaft ein neuer Planet ist, welcher die Zahl (62) tragen muss.

Die Beobachtungen ergeben nämlich Folgendes:

					Differenz mit Berlin	
Bilk	Sept. 17	11h 15m	0h 36m 39'	+0°25'	Δα +26	Δδ −16'
Wien	17	9 14	0 36 39	+0 25	+26	−16
Bilk	20	10 40	0 34 37	−0 2	+27	−28
	23	12 25	0 32 27	−0 31	+26	−40

Dass aber der von uns beobachtete Stern ein Planet ist, geht aus den Beobachtungen mit Sicherheit hervor, indem die beobachteten Örter folgende regelmässige Bew. zeigen:

	tägl. Bew. in α	tägl. Bew. in δ
Sept. 14—19	−39'	−5' 2
19—20	−42	−5,2
20—23	−42	−5,2

	tägl. Bew. in α	tägl. Bew. in δ
Sept. 23—24	−43'	−5' 1
24—Oct. 6	−44	−5,1
Oct. 6—8	−43	−4,7
8—10	−42	−4,7

Aus dieser Reihe wird man auch mit Sicherheit für die nächste Zeit den Ort des Planeten (62) (11m) ableiten können.

Berlin 1860 Oct. 12. *W. Förster.*

Nachschrift des Herausgebers.

Die in № 1278 abgedruckten Berliner Beobachtungen des Planeten (59) gehören nach vorstehenden Mittheilungen des Herrn Dr. *Förster* dem neuen Planeten (62) an. Bei erfolgter Übersendung dieser Beobachtungen war eine Vergleichung derselben mit der Greenwicher Ephemeride hier nicht vorgenommen. Erst nachträglich zeigten sich zwischen der Ephemeride und zwei hiesigen Beobb. vom 24. u. 25. Sept. einerseits und den Berliner Beobb., die angeblich sich auf Planet (59) bezogen, so erhebliche Differenzen, dass eine Identität der beobachteten Objecte unmöglich war. Das anhaltend trübe Wetter verhinderte inzwischen hier eine weitere Vergleichung der Ephemeride mit dem Himmel, so dass wegen der wahrgenommenen Differenzen in Berlin angefragt wurde. Jedoch bevor diese Anfrage bei Herrn Dr. *Förster* eingetroffen war, erhielt ich schon die vorstehende Mittheilung, welche den fraglichen Gegenstand völlig aufklärt.*)

Altona 1860 Oct. 13. *P.*

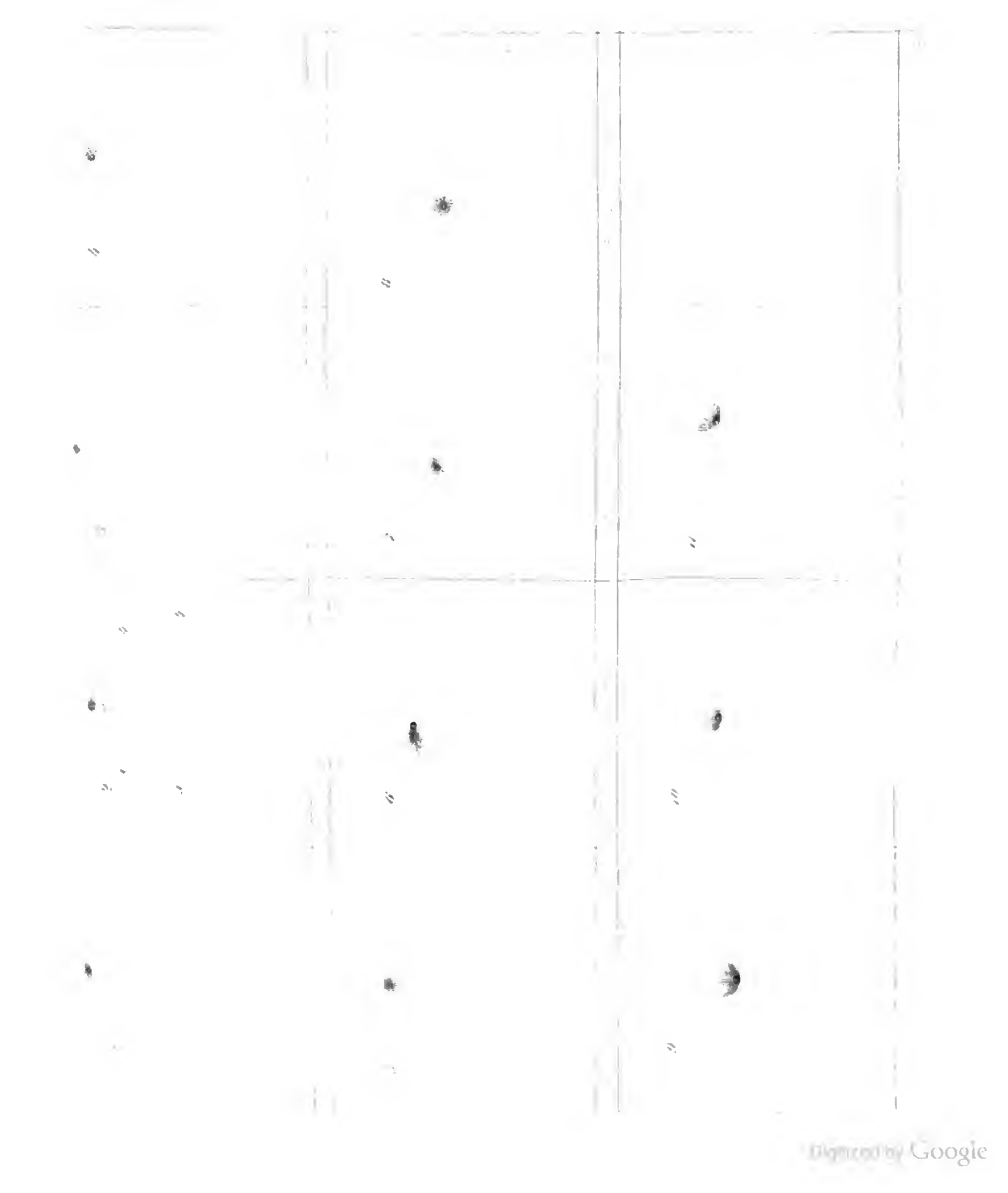
*) Beim Schluss der Nummer erhalte ich noch von Herrn Dr. *Luther* eine Mittheilung, die wesentlich mit Dr. *Förster*'s Bericht übereinstimmt.

Beobachtungen des Planeten (59) auf der Altonaer Sternwarte am Äquatorial, vom Herausgeber.

Sept. 24	11h 1m12'6 mittl. Zt. Altona	α (59)	0h 31m 47'33	δ (59) −0°39' 14"0
25	10 14 19,4		0 31 5,60	−0 48 15,9

Altona 1860. October 15.

Digitized by Google



Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1280.

Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber.

Je me prends la liberté de vous adresser les détails des observations physiques faites sur la comète III. de 1860. Ces détails ne paraissent assez intéressants pour la théorie de ces corps qui a été tant étudiée à l'occasion de la dernière grande comète *Donati*. Je vous adresse une planche de figures très soignées, et qui ont été faites par le P. *Cappelletti* en mon absence, mais dont j'ai une contrôle de précision dans les dessins et les observations que j'ai faites moi même au grand équatorial de Madrid.

La comète a été aperçue en Italie le 18. Juin, et le premier avis fut envoyé à l'observatoire par le P. *Camorri* qui la vit à Sinigaille le 19. Je l'observa à Madrid le 25. Juin et j'en fis le croquis (n° 9). Le noyau était assez brillant et vif et bien terminé de la partie de la queue, mais très diffus du coté opposé. La forme était celle d'un éventail très diffus et mal terminé du coté de l'ouverture, et il était difficile de dire où il se terminait. Une nebulosité très grande l'enveloppait, qui se repliant en arrière allait former la queue, et les deux branches laissaient un espace absolument noir.

26. Juin. Ce soir elle fut observée par moi à Madrid et le P. *Rosa* à Rome. „On voit très bien (dit ceci dans son journal) la chevelure en forme de jets de lumière autour du noyau. La branche suivante de la queue est plus obscure et paraît interrompue près du noyau. Au dessous du noyau il parait qu'on voit l'ombre du noyau lui même (voir fig. 1). Diamètre du noyau 15″6. Direction de la queue 123°." Même à Madrid je vis les deux branches assez inégales en lumière quoique pas tant que dans la figur 1., voir figur 10. On voyait très bien la matière de la queue empiétée dans l'espace obscur derrière le noyau; le quel espace n'était plus si noir comme hier soir.

27. Juin. „Avec un grossissement de 300 fois le noyau devient très diffus. L'étoile de comparaison de 7.8ᵐ traverse les deux branches de la queue très peu au dessous du noyau. Au moment du passage derrière la queue cette étoile paraît mal terminée, et de même elle conserva cette apparence lorsqu'elle passa derrière la partie sombre qui sépare les deux branches. La lumière de l étoile paraît encore plus forte lorsqu'elle est derrière la partie lumineuse de l'éventail, que derrière la partie sombre (cette particularité intéressante n'est pas nouvelle; elle a été observée aussi par *Calandrelli* dans la comète de 1811, mais il reste à décider si cela est effet de contraste, ou d'une absorption réelle de lumière par matière qui existe dans l'espace obscur). Direction de la queue 124°. Largeur $xy = 2'21''$ (fig. 2), distance $x'y' = 3'17''$, distance du noyau n à $y' = 5'36''$, idem $nx' = 2'48''$." Cette figure ressemble assez à celle de la comète *Donati* le 29. Sept. 1858.

28. Juin. La comète paraît immensement changée, le noyau ne correspond pas au sommet de la parabole de la queue, et sa branche droite est très mince. Les dessins de Madrid fig. 11, et de Rome fig. 3 concordent parfaitement. „En employant le grossissement de 98 fois on voit le noyau assez dense, mais les deux branches de l'éventail sont assez évanouies. La branche précedente de la queue est beaucoup plus large et lumineuse que la branche suivante: on dirait même que cette branche est détachée et qu'il y a interruption entre la queue et le noyau. L'espace visible occupé dans le champ de la lunette par la comète est de 27′ environ (cette extension variait cependant avec les grossissements). Les deux branches de la queue après la divergence près de l'éventail, marchent presque parallèles. — Les détails du noyau ont été observés avec le grossissement de 200 fois, et sont les suivants. Au dessus du noyau on ne voit pas l'auréole, et le noyau lui même est assez affaibli et mal terminé (à Madrid je n'ai pas pu employer 300 fois, car tout se resolvait en un amas très confus et mal terminé de lumière). Au lieu de la region sombre qui était derrière du noyau on trouve une faible lumière diffuse, qui environne le noyau presque tout, et il se trouve au sommet de l'arc parabolique qui forme la partie plus obscure intérieure de la queue. La courbure de la branche précédente de la queue est presqu'un arc de cercle. La branche suivante avec cet oculaire se voit jointe à l'éventail. La lumière du noyau est à peu près comme une étoile de 2ᵐᵐ gr. — Angle de position de la queue 43°. Largeur maximum de la comète, mesurée perpendiculairement à l'axe de la queue et à la fin de l'éventail $= 3'36''$. La Lune gênait beaucoup les observations: elle est en age de 10 jours!" Mes observations de Madrid man-

Digitized by Google

quent après ce soir étant alors en voyage pour aller au Desierto de las palmas pour faire les observations de l'éclipse. Ce qui suit est exclusivement de P. *Rosa*.

29. Juin. La comète se voit assez faible voit pour la Lune, soit pour le brouillard. La branche précédente est assez faible, et la suivante se voit à peine. Le noyau a la même grandeur d'hier à peu près, mais il est plus diffus. Il n'est pas placé au sommet de la comète, mais il a l'auréole, à forme de virgule allongée. La courbure de cette virgule est du N. au Sud app. et va se joindre à la branche Sud. Le dessin fig. 4 est construit plutôt avec des supçons qu'avec des realités bien observées, car le brouillard et la Lune empêchent toute observation.

30. Juin. Angle de position de l'axe centrale de la quene 22°. La figur de la comète est totalement changée: elle eat aymmetrique de nouveau (fig. 5). Le noyau assez dense; le grossissement t35 fois, et le dessin très exact.

1. Juillet. On marque très bien des jets de lumière courbés en forme de spirale ou de virgule, qui portant du noyau tournent vers la branche précédente. On voit encore une zone brillante du coté Nord Ouest app. qui arrive à la moitié de l'auréole, fig. 6.

5. Juillet. La forme de la comète est étrangement changée. La nebulosité qui environne le noyau est de 1'8". La lumière du noyau va graduellement s'affaiblissant et se confondant avec celle de la nebulosité environnante. La comète ne montre qu'un faible reste de queue du coté précédent à un angle de 30°. La branche suivante est à peine rudimentaire.

6. Juillet. Le noyau eat bien tranché. La lumière autor de lui n'est paa uniforme, mais assez irrégulière et à angles: sont remarquables autant les deux jets de lumière à droite et à gauche qui limitent l'éventail. Grossissement 98 fois, fig. 7.

8. Juillet. La comète est réduite à une nebulosité irrégulière avec le noyau très excentrique, fig. 8.

9. Juillet. Le noyau est assez faible, mais l'air est très mauvais. La lumière se confond avec celle de la nébulosité, qui l'environne. Un fort vent S. E. empêche l'observation. Le noyau est excentrique à la nébulosité; sa lumière est blanche. La distance du noyau au bord de la nébulosité mesurée vers le Nord app. est 2'28", de l'autre coté 6". Dana la direction précédente du mouvement diurne (perpendiculairement à la précédente) est de 10": du coté suivant il y a à peine trace de nébulosité!

11. Juillet. Comète assez brillante: noyau bien tranché et concentrique à la nébulosité, qui est presque ronde.

12. Juillet. La lumière de la comète est si brillante que malgré d'être très près de l'horizon et sans pouvoir voir là bas aucune étoile, à cause du brouillard, cependant la comète se voit très bien. Nota, les heures d'observations sont les mêmes que celles déjà envoyés dans la note précédente des observations astronomiques.

Ici finit ce journal. En jettant un coup d'oeil sur les dessins, on eat surpris des changements énormes qu'a fait cette comète, qui par leur bizarreries sont supérieurs à ceux présentés par la comète *Donati*, et seront plus difficiles à expliquer. Le retour périodique de formes excentriques et concentriques de la nébulosité rapport au noyau paraît supposer un mouvement de rotation.

Rome 1860 Sept. 28.

A. Secchi.

Osservazioni dell' Eclisse parziale,

fatte all' Equatoriale di *Merz* nell' Osservatorio del Coll. Romano.

	T. m. di Roma
Principio 18. Luglio 1860	2h 58m 51s 8
Fine	5 5 28,0
Contatto colla penombra della macchia *A*	3 t2 41,9
〃 col primo lembo del Nucleo	3 t2 53,1
〃 coll'Istmo della *A*	3 t3 26,8
Tutta immersa la macchia *A*	3 t3 41,0
Occultazione della macchia γ	3 19 20,1
〃 〃 〃 γ'	3 19 53,7
〃 〃 〃 δ	3 20 16,5
〃 〃 〃 δ'	3 22 47,9

	T. m. di Roma
Occultazione della macchia ε	3h 41m 30s 8
	3 41 40,3
〃 〃 〃 ε'	3 44 0,6
	3 44 7,t
Contatto colla penombra della macchia *B*	3 52 52,4
〃 col Nucleo	3 53 12,5
〃 col Centro	3 53 24,3
〃 col Nucleo	3 53 36,4
〃 colla penombra	3 53 5t,1

Digitized by Google

	T. m. di Roma
Riapparizione della macchia γ	$4^h 27^m 29^s 2$
del 1° lembo della macchia C	4 39 45,3
dell' Istmo della C	4 39 54,0
del 2° lembo della macchia C	4 40 10,5

		T. m. di Roma
Estremitá della penombra		$4^h 40^m 40^s 9$
della	s^e	4 47 24,3
		4 48 5,1

18. Luglio 1860.

Posizione relativa e distanza delle macchie solari.

Macchia	Posizione	Distanza		Macchia	T. m. Roma
Da B a G	13° 8′	9′ 42″08	=	BC	$22^h 6^m$
Da G a ε'	290 20	8 3,09	=	$C\varepsilon'$	22 21
Da G a ζ'	290 20	4 11,57	=	$\zeta\varepsilon'$	22 21
Da ε' a δ	285 14	7 50,60	=	$\varepsilon'\delta$	22 44
Da A a δ	139 37	12 22,77	=	$\varepsilon' A$	22 47

Mesure di Mache.

	Diam. Polare	Equatoriale	Misure	Stato del cielo
1860 Luglio 23	25″878	26″612	4	Aria mediocra
24	25,236	26,612	3	Nuvoloso
Agusto 5	25,538	25,143 + fuse	4	Aria buona
23	22,955	22,414 + fuse	4	Aria buona

Observations faites à l'Observatoire Impérial de Kasan, par M. le Prof. *Kowalski*.

Je prends la liberté de vous prier Monsieur d'insérer dans votre journal quelques résultats que j'ai obtenus de mes observations à Kasan. M'étant engagé, dès le commencement de l'année 1857, à déterminer les positions moyennes des étoiles circompolaires audelà de 80° de déclinaison à l'aide du cercle meridien de *Repsold*, j'ai rassemblé le nombre assez considérable d'observations de la polaire pour en déduire la latitude avec beaucoup d'approximation. En voici les résultats: 77 observations dans l'une position de l'objectif, mais dans les deux positions du cercle vertical ont donné $\varphi = 55°47'24''12$; 44 observations faites dans l'autre position de l'objectif ont donné $\varphi = 55°47'24''22$. Quôique l'erreur probable de l'un et de l'autre résultat est audessous de 0″05 il est néanmoins impossible de faire la conclusion suie par rapport à la flexion de la lunette, mais en même temps il paraît qu'elle est moindre de 0″1.

Quant à la longitude il y en a deux déterminations, savoir: en 1850 M. *O. Struve* par le transport d'un grand nombre de chronomètres a trouvé: Kasan - Greenwich = $49°7'15''0$; M. *Szwareff* en 1853 par le même moyen a trouvé $49°7'11''3$; ensorte que la moyeone $49°7'13''15$, ou $3^h16^m28^s88$ en temps, doit être fort approchée à la longitude exacte de Kasan comptée de Greenwich.

Je déterminais le lieu du nadir au moyen de la reflexion de la réticule dans le bain de mercure, mais sans ôter la lentille collective de l'oculaire, un verre plan étant placé sous 45° directement sur l'oculaire qui m'a servi pour éclairer le champ de la lunette, la nuit au moyen de la lampe et le jour directement par la lumière du jour. Il est inutile de remarquer que l'espace entre l'objectif et le bain de mercure doit être mis à l'abri de toute lumière. Pour affaiblir ou même effacer entièrement la lumière reflechie par la surface extérieure de l'oculaire il suffit de l'écarter un peu du milieu du champ de la lunette. Les fils reflechis observés de cette manière sont définis si bien, qu'en ajustant auparavant la lunette, par rapport à son foyer, le mieux possible à l'aide des observations des étoiles, l'observation de nadir découvre toujours un petit defaut.

Pour déterminer l'inégalité des tourilloos je me suis servi du procédé particulier sans renverser l'instrument. En voici le principe: l'inclinaison apparente trouvée par le nivellement direct est une fonction connue de l'inégalité en

Digitized by Google

question et de l'angle que forment les deux surfaces de la pièce de suspension. Soit ω et $2f$ respectivement l'inégalité et l'angle mentionnés, en appelant i l'inclinaison apparente, J l'inclinaison vraie, on a

$$i - J = \frac{\omega}{\sin f}$$

En diminuant l'angle $2f$, par exemple, jusqu'à 25° et en appelant $2f'$ cette dernière valeur on trouvera une autre inclinaison i' différente de i, et pour la valeur de ω on aura la formule

$$\omega \left(\frac{1}{\sin f} - \frac{1}{\sin f'}\right) = i - i'.$$

Dans l'instrument de Kasan la pièce de suspension a $2f = 90°$ et à besoin elle peut être otée et remplacée par une autre qui a $2f' = 25°$ ensorte que la formule précédente exprimée en nombres donne

$$3{,}206\,\omega = i - i'.$$

c'est à dire l'erreur de 0″5 dans le nivellement produit l'erreur de 0″15 dans la valeur cherchée de ω. De sept observations faites d'après ce procédé tous ont donné pour $i - i'$ les nombres audessous de 0″5 et de même signe ce qui me fait conclure que l'inégalité des trourillons ne doit pas surpasser 0″1. Je crois inutile de rappeler que le surfaces de contact avec les tourillons doivent être de temps en temps repolies.

En terminant cette lettre permettez moi Monsieur de vous communiquer quelques observations des planètes:

1) Observations méridiennes.

Fortuna.

		α	δ
1856 Déc.	27	0h31m38s19	+3° 4′ 52″9
	18	32 42,24	3 14 58,7
	30	47 59,18	4 35 36,3
1858 Avril	14	10 27 46,84	+8 16 50,0

Eunomia.

1856 Déc.	18	0h44m50s90	+20°51′ 50″9
	30	57 19,11	20 30 11,5
1858 Avril	2	9 45 56,15	0 38 0,1
	12	44 10,75	+ 1 3 55,7

Victoria.

1857 Août	3	21h39m51s14	+4°55′ 27″0
	4	39 7,53	55 6,8
	17	28 59,22	19 53,8
	20	26 31,44	4 21,5
	26	22 27,09	3 16 50,2
	29	20 35,58	5 28,8

Victoria.

		α	δ
1857 Sept.	3	21h17m58s79	+2°27′ 16″1
	4	17 32,05	19 21,2
	5	17 7,49	11 22,0

Melpomene.

1858 Avril	12	11h49m 8s78	+10°21′ 12″3
	14	47 11,36	35 45,4

Massalia.

1859 Mai	5	13h43m10s33	−10°31′ 44″1
	6	42 22,48	26 55,6

Neptun.

1855 Juillet	29	23h16m54s92	−5°48′ 59″8
	30	16 50,77	49 26,9
Sept.	4	13 38,37	10 40,3
	29	11 8,82	6 26 25,4
Oct.	8	10 19,83	31 30,0
	9	10 14,60	32 6,9
Nov.	20	8 0,21	
Déc.	10	8 8,02	43 49,8
	15	8 17,94	42 38,5
1856 Juillet	25	25 38,04	4 56 49,3
Déc.	17	16 42,11	5 53 1,4
	18	16 46,89	52 30,0
	25	17 4,57	50 20,4
	30		48 21,2
1857 Janv.	3	17 39,97	5 46 26,8
Sept	10	30 10,57	4 32 29,2
	29	28 16,35	44 47,9
	30	28 10,75	45 25,5
Oct.	5	27 42,14	48 24,8
	6	27 36,68	48 59,0
	11	27 9,94	51 26,4
	14	26 54,33	53 23,2
Nov.	1	25 36,67	5 1 18,0
	2	25 33,20	1 41,8
	4	25 26,61	2 19,5
	5	25 23,35	
1858 Oct.	25	34 34,76	4 7 23,2
Nov.	2	34 2,39	11 40,2
	3	33 58,70	11 2,4
	17	33 18,93	14 49,7
Déc.	25	23 31,62	12 4,6
1859 Août	29	48 29,13	2 39 3,0
Sept.	13	47 1,60	50 22,4
Oct.	7	44 38,16	3 5 55,1
	12	44 10,27	8 53,4
	26	43 0,02	16 16,5

2) Observations à refracteur.

Pales.

		T. m de Kasan	α géoc.	δ géoc.
1858 Nov.	3	13h19m 4s1	8h19m47s02	+20°11′ 19″9
	6	13 35 12,1	21 38,28	

Digitized by Google

	T. m. de Kasan	α géoc.	δ géoc.
1858 Nov. 6	13h39m20'6		+20° 3' 3"3
1859 Fév. 9	9 28 0,0	7h39m39'72	
	9 29 54,0		32 21,5
10	8 38 19,0	39 3,12	33 9,8
11	7 26 33,0	38 28,44	33 48,2
12	9 50 8,8	37 49,57	34 34,4
1860 Avril 12	10 38 52,9	11 58 27,62	
	11 5 36,2		— 4 19 11,8
13	9 40 16,2	57 52,83	
	9 42 34,7		15 7,6

	T. m. de Kasan	α géoc.	δ géoc.
1860 Avril 14	9h47m52'6	11h57m18'04	
	9 48 21,9		—4° 10' 50"4
16	11 10 52,2	56 7,65	
	11 15 17,1		2 19,5

Les étoiles de comparaison dans les observations de Pales ont été déterminées à l'aide du cercle méridien de *Repsold*. Les observations de Neptun et de Pales sont corrigées de la parallaxe.

Bonn 1860 Oct. 3.

Kowalski.

Schreiben des Herrn Staatsraths *Sabler*, Directors der Sternwarte in Wilna, an den Herausgeber.

Anbei theile ich Ihnen mit die Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli und die letzte Plejadenbedeckung vom 6ten Sept. Beide Erscheinungen wurden von mir am 6zölligen Refractor der hiesigen Sternwarte beobachtet; an der letzteren betheiligte sich auch mein Gehülfe, Herr *Gussew*, mit einem Fernrohr von 45 Linien Öffnung; bei ersterer war er durch Krankheit verhindert.

Sonnenfinsterniss den 18ten Juli 1860.

Anfang der Finsterniss 11h30m5'2 Sternzeit.
Ende 13 16 9,9

Beide Phasen unter günstigen Umständen beobachtet, so genau das Phänomen möglich ist.

Plejadenbedeckung Sept. 6 1860.

Der Himmel war bei dieser Beobachtung nicht ganz günstig und der Mond besonders gegen Ende durch dünne Nebelwolken verschleiert, so dass mehrere Momente, zumal im schwächern Fernrohr verloren gingen. Was wir erhielten, ist Folgendes (*S* bedeutet *Sabler*, *G Gussew*):

Eintritt Electra 17 *b*	(4)	23h46m39'5	*S*, scharf.
		39,1	*G*.
Eintr. Merope 23 *d*	(5)	0 12 16,6	*S*.
Austr. Electra 17 *b*	(4)	33 19,7	*G*.
Eintr. (27 Bess.)	(7)	48 24,7	*S*, etw. unsicher.
Eintr. Alcyone	(3)	52 5,5	*S*, scharf.
Eintr. (15m) Plejad.	(7.8)	1 9 2,7	*S*, etw. unsicher.
Austr. (12 Bess.)	(8)	11 4,4	*S*, unsicher.
Austr. Merope 23 *d*	(5)	20 25,6	*S*.
		26,0	*G*.
Austr. (16 Bess.)	(8)	22 43,6	*S*, gut.
Eintr. Plejone 28 *h*	(6)	49 18,7	*S*.
Eintr. Atlas 27 *f*	(4.5)	51 45,8	*S*.
Austr. (23 Bess.)	(8.9)	2 0 4,3	*S*, unsicher.
Austr. Alcyone	(3)	6 7,5	*S*, scharf.
Austr. (39 Bess.)	(8)	41 44	*S*, unsich., Wolk.
Austr. Atlas 27 *f*	(4.5)	50 27,3	*G*.
Austr. Plejone 28 *h*	(6)	3 2 8,5	*G*.

Wilna, $\frac{30.\text{ Aug.}}{11.\text{ Sept.}}$ 1860.

Dr. *G. Sabler.*

Über Fernröhre aus der Werkstatt von *M. Baader* in München, von Herrn Dr. *Winnecke*.

Bei meinem kürzlichen Aufenthalte in München nahm ich Veranlassung, die Instrumente des Herrn *Baader* mir näher anzusehen. Prüfung beliebig gewählter Fernröhre bis zu 48" Öffnung durch Betrachtung des von einem vergoldeten Thurmknopfe zurückgeworfenen Sonnenbildes gaben befriedigende Resultate. In Ermangelung einer einigermaassen soliden Aufstellung, war es leider nicht möglich, eins der grössern Fernröhre Abends auf Gestirne zu versuchen. Das einzige mit Stativ versehene Fernrohr, welches vorhanden war, hatte die Dimensionen von № 3 des Preisverzeichnisses (29" Öffn. u. 30" Brennw.). Die Centrirung desselben erwies sich als nicht völlig exact. Herr *Baader* bemerkte hierzu, dass das Fernrohr bei ihm für terrestrische Zwecke bestellt sei und er niemals habe vermuthen können, dass ein Astronom dadurch den Himmel beschauen werde. Trotz dieses Mangels, dem leicht genug abzuhelfen ist, zeigte

Digitized by Google

dasselbe den Begleiter des Polarsterns mit beiden astronom. Vergrösserungen; trennte ferner ε und 5 Lyrae, sowie α Herculis. Da nun auch die mechanische Ausführung (als Röhren, Schrauben, Kasten) schön und solide ist, so glaube ich insonderheit den Liebhabern der Astronomie einen Dienst zu erweisen, wenn ich auf diesen, durch billige Preise bei guter Ausführung sich auszeichnenden Künstler aufmerksam mache.

Schliesslich kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass in manchen Fällen die Preise sich noch bedeutend niedriger ergeben dürften, wobei ich Weiteres den Interessenten überlassen muss. Den Preis einzelner Objective wird Herr *Baader* denen, für die es von Interesse sein könnte, gern mittheilen.

A. Winnecke.

Preisverzeichniss
der Instrumente des optischen Instituts von *Michael Baader* in München.

Die in nachstehendem Preis-Courant bemerkten Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser-Masse, und die Preise franco München, ohne Emballage im fl. 24½ Fuss zu verstehen (7 Gulden = 4 Preuss. Thaler).

Tubus.

		Guld.
Nr. 1	von 28″ Länge mit Rohr und Stativ von Messing, das achromatische Objectiv von 21‴ Oeffnung hat 20″ Brennw. Das irdische Ocular hat 30, und die zwei astronomischen 40 und 60malige Vergr. Nebst Sonnenglas und polirtem Kasten	80
2	von 34″ Länge mit Rohr und Stativ von Messing, das achromatische Objectiv von 24‴ Oeffnung hat 24″ Brennw. Das irdische Ocular hat 36, und die zwei astronomischen 48 und 72malige Vergr. Sammt Sonnenglas und polirtem Kasten	100
3	von 40″ Länge mit messing. Röhre und Stativ ohne feine Vertical-Bewegung. Das achrom. Objectiv von 29‴ Oeffnung hat 30″ Brennw. Das irdische Ocular vergrössert 42, und die zwei astronomischen 60 u. 90 Mal. Nebst Sonnenglas u. polirtem Kasten	150
4	von 46″ Länge mit messing Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achrom. Objectiv von 32‴ Oeffn. hat 36″ Brennw. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 48 und 60, die zwei astronomischen 72 und 108 Mal. Nebst Sonnenglas und polirtem Kasten	200
5	von 52″ Länge mit messing. Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achrom. Objectiv von 34‴ Oeffn. hat 42″ Brennw. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 50 und 70, die drei astronomischen 56, 94 u. 141 Mal. Nebst Sonnenglas und polirtem Kasten	280
6	von 58″ Länge mit messing. Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achrom. Objectiv von 37‴ Oeffn. hat 48″ Brennw. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 57 und 80, die vier astronomischen 64, 96, 144 u. 216 Mal. Nebst Sonnenglas und polirtem Kasten	330

Diese 6 unter Nr 1, 2, 3, 4, 5 u. 6 werden auf Verlangen mit Holzröhren und ohne astronomische Vergrösserung verhältnissmässig billiger gefertigt.

Tuben,

mit Pyramidalstatif unmittelbar am Boden stehend mit den nöthigen feinen Bewegungen

		Guld.
Nr. 7	von 42‴ Oeffn., 54″ Brennw., mit 2 irdischen Ocularen von 60 und 90, und 5 astronomischen von 48, 72, 106, 162 u. 242 maliger Vergrösserung, 2 Sonnengläsern und Sucher	525
8	von 48‴ Oeffn., 60″ Brennw., mit Horizontal-Kreise und Höhen-Grad-Bogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, 1 irdisches Ocular von 66, und 5 astronomischen von 54, 80, 120, 180, 270 mal. Vergr. Mit Kreismicrometer, 2 Sonnengläsern und Sucher	950
9	von 52‴ Oeffnung, 6 Fuss Brennw., mit 2 terrestrischen Ocularen von 82 und 120, und 5 astronomischen von 64, 96, 144, 216 u. 324mal. Vergr.; einem Kreismicrometer, 2 Sonnengläsern u. Sucher	1200

Fernrohre ohne Stativ.

10	mit hölzernem Rohre von 37″ Länge, achromatischem Objective von 27‴ Oeffn. und 30″ Brennw., einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomischen von 60 und 90maliger Vergr., sammt Sonnenglas und Kasten	70
11	mit hölz. Rohre von 49″ Länge, achrom. Objective von 33‴ Oeffn. u. 42″ Brennw., einer Auszugröhre mit einem irdischen Oculare von 55, und zwei astronomischen von 84 u. 126mal. Vergrösserung, sammt Sonnenglas und Kasten	120
12	mit hölz. Rohre von 56″ Länge, achrom. Objective von 37‴ Oeffn. u. 48″ Brennw., einer Auszugröhre mit einem irdischen Oculare von 62, und drei astronomischen von 64, 96 und 144mal. Vergr., sammt Sonnenglas und Kasten	140

Digitized by Google

Dialiten.

Nr. 13 von 28″ Länge mit Rohr und Stativ von Messing. Das Objectiv hat 26‴ Oeffn. und 22″ Brennweite. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 40 u 60, die zwei astronomischen 45 und 70 Mal, nebst Sonnenglas und polirtem Kasten ..... Gald. 140

14 von 39″ Länge mit Rohr und Stativ von Messing, mit feiner vertikalen Bewegung. Das Objectiv hat 36‴ Oeffn. u. 33″ Brennw. Die irdischen Oculare vergrössern 56 und 80, die fünf astronomischen 66, 99, 132, 138 u. 220 Mal, nebst Sonnenglas und polirtem Kasten 350

15 von 48″ Länge mit Rohr und Stativ von Messing, mit feiner vertikalen Bewegung. Das Objectiv hat 45‴ Oeffn. und 42″ Brennw. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 72 und 100, die fünf astronomischen 65, 84, 126, 168 u. 252 Mal, mit Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläsern und achromatischem Sucher 600

16 mit unmittelbar am Boden stehendem Pyramidal-Stativ. Füsse und Rohr von Mahagoniholz. Das Objectiv hat 63‴ Oeffn. und 60″ Brennw. Die zwei irdischen Oculare vergrössern 80 und 120, die fünf astronomischen 80, 120, 180, 240 u. 360 Mal. Mit Kreis-Mikrometer, zwei Sonnengläsern und achromatischem Sucher 1200

Obige Nr. 13 wird mit Holzrohr und Stativ von Messing zum irdischen Gebrauche abgegeben um 76

Cometensucher.

17 mit hölzernem Rohr, achromatischem Objective von 20″ Brennw. u. 26‴ Oeffn., 2 Ocularen von 8 bis 12maliger Vergrösserung 52

18 von 24″ Brennw. und 34‴ Oeffn., einem Ocular von 10maliger Vergrösserung, bei einem Sehefeld von 5 bis 6 Grad 72

19 derselbe Cometensucher auf messingner Säule, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3″6‴ Durchm., von 5 zu 5 Minuten getheilt, nebst einem zweiten Oculare von 15 mal. Vergrösserung 380

Marine-Fernrohr.

20 von 30″ Länge, mit hölzern. Rohr, achromatischem Objectiv von 17‴ Oeffnung und 18″ Brennw. und einer irdischen Ocularröhre zum Verschieben, um die Vergrösserung zu verändern 32

See-Fernrohre.

21 von 23″ Länge mit hölzern. Rohr, achromatischem Objective von 16″ Brennw. und 15‴ Oeffn., einem irdischen Ocular von 24mal. Vergr. 16

22 mit hölzern. Rohre von 27″ Länge, achromatischem Objective von 19‴ Oeffn. und 20″ Brennw., einer irdischen Ocularröhre von 32mal. Vergr. 20

Nr. 23 mit hölzern. Rohre von 32″ Länge, achromatischem Objective von 21‴ Oeffn. und 24″ Brennw., einer irdischen Ocularröhre von 38mal. Vergr. ..... Gald. 26

24 mit hölzern. Rohre von 38″ Länge, achromatischem Objective von 26‴ Oeffn. und 30″ Brennw., einer irdischen Ocularröhre von 42mal Vergr. 40

25 mit hölzern. Rohre von 49″ Länge, achromatischem Objectiva von 30‴ Oeffn. und 42″ Brennw., einer irdischen Ocularröhre von 55mal. Vergr. 50

Jagd-Fernrohre.

26 von 8″ Länge, mit hölzernem Rohre und zwei Auszügen von Messing, achromatischem Objectiv von 6″ Brennw. und 11‴ Oeffn., hat 2 Grad Sehefeld, das Ocular besteht aus 5 Linsen und vergrössert 10 Mal. 12

Zug-Fernrohre.

27 von 11″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszügen von Messing, das Objectiv hat 10‴ Oeffnung und 6″ Brennw., 12malige Vergr. 10

28 von 16″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Ausziehröhren von Messing, einem achrom. Objectiv von 11‴ Oeffn. und 10″ Brennw. 10

29 von 20″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achrom. Objectiv von 13‴ Oeffn. u. 13″ Brennw., 19mal. Vergr. 13

30 von 24″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszügen von Messing, einem achrom. Objective von 15‴ Oeffn. u. 16″ Brennw., 24mal. Vergr. 18

31 von 26″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achrom. Objective von 17‴ Oeffn. u. 18″ Brennw., 27mal. Vergr. 20

32 von 29″ Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achrom. Objectiva von 19‴ Oeffn., 20″ Brennw. u. 30mal. Vergr ... 24

33 von 33″ Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugröhren von Messing, einem achrom. Objective von 24‴ Oeffn. u. 24″ Brennw., 36mal. Vergr... 36

34 von 38″ Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugröhren von Messing, einem achrom. Objective von 29‴ Oeffn. u. 30″ Brennw., 42mal. Vergr... 66

Futterale und Baumschrauben werden zu Nr. 26 bis 34 auf Verlangen eigends berechnet, erstere von 36 kr. bis 2 fl 30 kr., letztere von 2 bis 6 fl.

Feldstecher.

35 ganz von Messing mit einer Auszugröhre, achrom. Objective von 11‴ Oeffn. und 1 Ocular 6

derselbe mit Objectiv von 8‴ Oeffn. 2

36 derselbe mit 2 Ocularen zum Verschieben von 4 und 8maliger Vergrösserung 8

37 derselbe mit 3 Auszügen und 3 Ocularen, von 4, 8 und 12mal. Vergr. und Anschraubringe 12

38 von 13‴ Oeffn., mit einem Oculare und Auszug ... 8

39 desgleichen mit 2 Ocularen zum Verschieben 10

Digitized by Google

Nr. 40 von 16‴ Oeffn., mit 3 Auszügen und 3 Ocularen von 8, 12 und 18maliger Vergr..... Guld. 16

41 grosser Feldstecher von Messing, mit 3 Auszügen und 4 Ocularen von 4, 8, 12 und 20mal. Vergr. nebst Anschraubring in ledernem Beutelchen... 24

Doppel-Theater-Perspective.

42 mit 12 Gläsern, 12‴ Oeffn., schwarz, in Futteral... 16
43 do. do. von Elfenbein " ... 24
44 do. 17‴ Oeffn., schwarz " ... 24
45 do. do. von Elfenbein " ... 28
46 do. 19‴ Oeffn., schwarz " ... 28
47 do. do. von Elfenbein " ... 36
48 do. 21‴ Oeffn., schwarz " ... 30
49 do. do. von Elfenbein " ... 40
50 do. 23‴ Oeffn., schwarz " ... 36
51 do. do. von Elfenbein " ... 50

Von derselben Dimension mit 6 Gläsern, einfach, um die Hälfte billiger.

Microscope.

52 mit 3 Objectiv-Systemen und 3 Ocularen. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, und feine durch Micrometerschraube. Spiegel für schiefe Beleuchtung. Blenddrehscheibe.

Vergrösserung bei 9 Pariser Zoll Sehweite.

System I.

Ocular 1. 70mal. Linear-Vergrösserung.
" 2. 100 " "
" 3. 166 " "

System II.

Ocular 1. 300 Mal.
" 2. 460 "
" 3. 600 "

System III.

Ocular 1. 400 Mal.
" 2. 640 "
" 3. 950 " Netto Preis..... 100

53 mit 2 Objectiv Systemen, 2 Ocularen. Grobe Einstellung durch Tubusverschiebung, feine durch Micrometerschraube. Spiegel für schiefe Beleuchtung. Blenddrehscheibe.

Vergrösserungen.

System I

Ocular 1. 66 Mal. Ocular 2. 100 Mal.

System II.

Ocular 1. 400 Mal. Ocular 2. 600 Mal.
Preis..... 70

Nr. 54 kleines Microscop, grobe und feine Einstellung, Spiegel und Drehscheibe wie oben. 2 Systeme und 2 Oculare. Gold.

System I.

Ocular 1. 40 Mal. Ocular 2. 100 Mal.

System II.

Ocular 1. 150 Mal. Ocular 2. 400 Mal.
Preis..... 54

55 **Sonnen-Microscop** mit grosser Beleuchtungslinse, achromatischen Objectiven ganz in Messing gefasst, die Bewegung des Spiegels mit Trieb und Schraube, je nach der Grösse von.....50–70

56 Zusammengesetzte Loupen von 5, 12, 16, 24 und 30maliger Vergrösserung. 4

57 Einfache Loupen in Messingring von.....1–1 fl. 30 kr.

58 desgleichen in Messingröhren gefasst.... ..... 1 fl.

59 Achromatische Loupen in Messingfassung.....2 fl. 30 kr.

Daguerreotyp-Objective.

60 gefasst in Messingrohr mit Getrieb von 19‴ Oeffn.. 20
61 " " " " " " 24‴ " 36
62 " " " " " " 30‴ " 50
62 " " " " " " 36‴ " 100
63 " " " " " " 48‴ " 250

Verschiedene Gegenstände:

65 Camera Lucida, mit Fassung zum Anschrauben am Tisch, und Augengläser für Kurz- und Weitsichtige.

66 Prismakreuz (nach Professor *Bauernfeind*).

67 Winkelspiegel.

68 Heliotrope zum Behufe geodätischer Messungen.

69 Prisma von jeder Dimension von Crown und Flintglas.

70 Plan- und Parallel-Gläser.

71 Oculare, irdische und astronomische, so auch blosse Ocularlinsen.

72 Flüssigkeitsprisma für physikalische Zwecke mit genau planparallelen Flächen.

73 Libellen je nach Dimension und Empfindlichkeit.

Die neun unter Nr. 65—73 bemerkten Gegenstände werden nur auf Bestellung verfertigt und deren Preis nach Verabredung bestimmt.

München, im September 1860.

Druckfehler.

Auf der letzten Seite der vorigen Nummer muss die Decl. —0°48′ 18″9 heissen, statt —0°48′ 15″9.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1281.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber.

Die hiesige Sternwarte besitzt jetzt als Haupt-Instrument einen sechsfüssigen Refractor von *Fraunhofer* mit Filarmicrometer, der von Herrn Mechanicus *Olland* in Utrecht parallactisch montirt ist. Erst im Monat Juni dieses Jahres war dieses Instrument aufgestellt und rectificirt. Bei dem vielen schlechten Wetter des vergangenen Sommers, und bei meiner zweimonatlichen Abwesenheit von der Sternwarte hat es indessen nur erst wenige Beobachtungen liefern können.

Die Beobachtung des Cometen 1860 III. vom 26sten Juni ist schon in den A. N. № 1267 aufgenommen. Erlauben Sie mir noch dabei zu fügen, dass der Positionswinkel des Schweifes −35°34′ war, nach der gewöhnlichen Weise von Nord durch Ost gezählt. Nach dem 26sten Juni ist es mir nur noch einmal gelungen, den Cometen zu beobachten, nämlich am 29sten Juni, und selbst an diesem Tage erlaubte das Wetter nur sechs Rectascensions-Unterschiede zu erhalten.

Diese geben:

Juni 29 $10^h16^m30'6$ mittl. Zt. Utrecht AR. ☄ = AR. * a $+3^m13'42$
δ ☄ = δ * a $-17'$

wo der Declinations-Unterschied nur auf einer Schätzung beruht. Der Stern a (7^m5) kommt wahrscheinlich in B.Z. 452 vor, und hat alsdann einen mittleren Ort für 1860 $\alpha = 7^h46^m28'44$ $\delta = 39°39'2''8$
und einen scheinb. Ort für Juni 29 $\alpha = 7\ 46\ 30{,}04$ $\delta = 39\ 39\ 4{,}9$

Der scheinbare Ort des Cometen wird damit:

Juni 29 $10^h16^m30'6$ mittl. Zt. Utrecht AR. ☄ = $7^h49^m43'18$
δ ☄ = $39°22'$ ±2′

wenn man an den Rectascensions-Unterschied eine Correction von −0′28 für Refraction anbringt.

Spätere Beobachtungen verhinderte das Wetter.

Die Beobachtung der Plejadenbedeckung am 6ten Sept. ist recht gut gelungen; das Wetter war damals ebenso schön, wie es bei früheren Plejadenbedeckungen, namentlich am 17ten Sept., 14ten Nov., 8ten Dec. 1859 und am 28ten Febr. 1860 herzlich schlecht war.

Ich bekam mit dem sechsfüssigen Refractor den

Eintritt	d Plejadum	zu	$11^h32^m41'9$ m.Zt.Utr.	gut
"	p "		12 8 26,2	1 od. 2′ unsich.
"	η Tauri		12 10 59,8	gut
Austrit	d Plejadum		12 36 30,2	sehr gut
"	19 "		12 45 27,4	sehr gut
Eintritt	f "		12 57 46,1	gut
"	h "		12 59 0,0	2′ unsicher
Austritt	22 "		13 3 4,0	sehr gut
"	15 "		13 8 35,4	gut
"	18 "		13 9 55,5	"
"	p "		13 11 8,1	"
"	η Tauri		13 15 30,5	"
"	27 Plejadum		13 31 32,1	"
"	29 "		13 39 40,0	"

Austritt	f Plejadum	zu	$14^h2^m29'8$ m.Zt.Utr.	gut
"	31 "		14 7 46,1	"
"	h "		14 9 58,1	"
"	32 "		14 13 43,7	"
"	33 "		14 21 46,9	"
"	36 "		14 37 18,3	2 od. 3′ unsich.
"	37 "		14 39 17,1	gut
"	39 "		14 47 20,9	sehr unsicher.

Ich glaube, dass die als sehr gut angegebenen Beobachtungen wohl innerhalb 0′25, die als gut angegebenen Innerhalb 0′50 richtig sein werden. Bei den übrigen wird die Schätzung der Unsicherheit ziemlich getreu die erreichte Genauigkeit angeben.

Herr Dr. *P. Bergema*, der bald als Director eines meteorologischen und magnetischen Observatoriums nach Java abreisen wird, hat ebenfalls die Plejadenbedeckung mit einem *Dollond*'schen Refractor von 39 Pariser Zoll Brennweite und 29 Linien Öffnung beobachtet und Folgendes bekommen:

Eintritt	d Plejadum	zu	$11^h32^m42'3$ mittl. Zt. Utrecht
Eintritt	η Tauri		12 11 1,2
Austritt	η Tauri		13 15 30,0
Austritt	h Plejadum		14 9 57,9

Digitized by Google

Mit einem anderen *Dollond*'schen Refractor von gleichen Dimensionen erhielt Herr Phil. Cand. *H. Dibbits*

Eintritt η Tauri zu $12^h 10^m 58^s 9$ mittl. Zt. Utrecht
Austritt η Tauri $13\ 15\ 31,0$

indem die geringe optische Kraft und die weniger bequeme Aufstellung dieses Fernrohrs letztgenannten Herrn verhinderten, mehrere Beobachtungen zu bekommen.

Die geographische Breite der Sternwarte ist von Herrn Prof. *H. W. Schroeder van der Kolk* (jetzt in Maastricht) im Jahre 1857 sehr genau bestimmt. Das Nähere über diese Bestimmung findet sich in den Sitzungsberichten der Amsterdamer Königlichen Academie der Wissenschaften Band IX., S. 185 u. f. Ich erlaube mir nur die Resultate zu erwähnen.

Mit einem, in dem ersten Vertical isolirt aufgestellten, vier und ein halbfüssigen Mittagsfernrohre sind drei Serien von Beobachtungen angestellt.

Die erste Serie (16 Bestimmungen mit den sechs Sternen P. XVIII. 170, ψ Cygni, 3004 Groombr., 3036 Gr., 3487 Gr. u. 3586 Gr.) gab $\varphi = 52°5'\ 10''19$

Die zweite Serie (21 Bestimmungen mit den fünf Sternen ψ Cygni, 3004, 3036, 3487 u. 3586 Groombridge) $\varphi = 52°5'\ 10''11$

Die dritte Serie (54 Bestimmungen mit den acht Sternen *g*, 13 und 21 Bootis, 21 Can. Venat., 2096 Groombr., P. XIII. 296, P. XIV. 235 und η Ursae majoris) $\varphi = 52°5'\ 10''84$

Utrechter Sternwarte Zonnenburg 1860 Oct. 12.

Aus diesen 91 Bestimmungen mit 14 Sternen folgt die wahrscheinliche geographische Breite

$\varphi = 50°5'\ 10''53 \pm 0''14$

nur um $1''18$ grösser als die von *Krayenhoff* trigonometrisch bestimmte Breite des Utrechter Doms auf die Sternwarte reducirt; und dieses Resultat ist um so überraschender, weil die genaue *Oudemans*'sche Bestimmung der Leydener Polhöhe in gleichem Sinne von der *Krayenhoff*'schen um $0''84$ verschieden war. Die Länge der Sternwarte, obgleich noch nicht genau bestimmt, lässt sich doch mit ziemlich grosser Annäherung angeben, wie *Schroeder van der Kolk* in dem erwähnten Aufsatze bemerkt.

Die trigonometrische Vermessung *Krayenhoff*'s giebt namentlich bei gehöriger Reduction für die Längenunterschiede der Leydener und Utrechter Sternwarten östlich von Paris respective $8^m 36'05$ und $11^m 10'65$. Die erste Zahl hat in der astronomischen Bestimmung des Herrn Prof. *Kaiser*, welche $8^m 35'97$ gab, eine schöne Bestätigung gefunden, und es lässt sich also erwarten, dass auch der Längenunterschied zwischen Utrecht und Paris ziemlich genau sein wird. Es folgt daraus die Länge östlich von Greenwich $= 20^m 32'1$
westlich von Berlin $= 33\ 2,8$,
welche Zahlen zur Reduction der Utrechter Beobachtungen hoffentlich völlig ausreichen werden.

Minimum von Algol am 3ten Nov. 1859: $11^h 42^m$ mittl. Zt. Utrecht, gute Beobachtung.

M. Hoek.

Über einen neuen veränderlichen Stern, von Herrn Dr. *Hencke*.

Auf einer Stelle des Himmels, deren Umgegend ich 1857 mindestens dreimal, und 1859 einmal durchmustert, auch beim Nachtragen mehrerer kleiner Sterne fleissig beobachtet habe, fand ich am 5ten Aug. d. J. und kurz darauf an 5 oder 6 verschiedenen Abenden einen früher dort nicht vorhanden gewesenen Stern von 7—8ter Grösse und etwas röthlichem Lichte. Er steht beiläufig 9′ südöstlich von *M* 28028 (7. Gr.) des *Lalande-Baily*'schen Katalogs oder 2°3 südöstlich von dem Sterne δ Bootis *M* 27859 und 27865 *l c*, nämlich in $15^h 13^m 15'6$ AR. und $32°5'31''8$ + Decl. p. Äquinoctium 1800 (kürzlich ermittelt durch Berliner Beobachtungen unter Anknüpfung an *Lalande*'s Beobachtung von *M* 28028).

Schon an jenen letzten Abenden hatte er etwas, aber kaum merklich an Glanz zugenommen, indess blieb er doch um ein Geringes schwächer, wie der oben erwähnte Stern *M* 28028. Ende August und Anfangs September d. J. ist er indess beinah bis zur 6—7ten Grösse gestiegen, also höchst wahrscheinlich ein neuer Stern. Wohl dürfte es angemessen sein, ihn bald noch von mehreren Zeugen genauer bemessen und beobachten zu lassen, bevor er etwa wieder verschwindet, denn schon hat er Ende September seine Helligkeit wieder bis zur 7—8ten Grösse vermindert, wobei mir seine rothe Färbung etwas intensiver geworden zu sein scheint. Nach meinem Dafürhalten ist er stets in unverrückter Stellung gegen seine Nachbarn geblieben. Übrigens steht er weder in *Bessel*'s Zonen, noch im *Laland*'schen Katalog oder in dem der British Assoc., noch bei *Rümker*.

Driesen 1860 Sept. 30. Dr. *Hencke*.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Ellery*, Directors der Sternwarte in Victoria, an den Herausgeber.

I have much pleasure in enclosing to you a list of „Moon Culminations" observed at this observatory since the date of my last letter. Also the AR. and Decl. of a Comet*) that made its appearance here on the 7. ultimo, but which has at this date receded, as to be invisible except with good instruments. I might remark that the observations from wich these places are obtained were made with a sextant, as the Altitude and Azimuth Instrument was at the time in a position where no observations could be made. Althought doubtless this Comet has been seen in Europe and far better observations made, get I consider it my duty to forward these results in case unfavourable weather might have prevented its being seen in Europe during the latter part of its apparition.

Date		AR.	Decl.	
1860 July 10	6h 8m	10h 6m 5°6	14°43′ 57″	N.
11	6 40	10 18 22,5	11 10 16	N.
12	6 6	10 29 50,4	8 3 0	N.
13	6 35	10 41 20,3	4 25 30	N.
15	7 36	11 2 54,2	2 11 40	S.
16	7 15	11 12 33,7	5 11 14	S.
18	7 43	11 31 1,7	10 47 16	S.
19	8 3	11 39 36,9	13 20 0	S.
20	7 38	11 47 38,3	15 35 36	S.

Moon Culminating Stars.

Latitude 37°52′8″ S. — Longitude 9h39m54s E.

Date	Object obs.	App. AR.
1860 May 28	☾ I. Limb.	10h55m39′83
	υ Leonis	11 29 49,23
	β Virginis	11 43 26,67
June 1	B. A. C. 4814	14 27 1,72
	☾ I. Limb.	14 34 40,59
	δ Librae	14 38 18,22
	a^2 Librae	14 43 11,66
5	☾ II. Limb.	18 42 6,02
	σ Sagittarii	18 46 38,95
	λ^2 Sagittarii	19 28 14,98
	f Sagittarii	19 38 15,25
9	ι Aquarii	21 58 55,19
	☾ II. Limb.	22 6 16,77
	θ Aquarii	22 9 29,23
10	λ Aquarii	22 45 21,01
	☾ II. Limb.	22 50 33,36
	81 Aquarii	22 54 9,44
	k Piscium	23 19 47,53
	ι Piscium	23 33 47,22
14	β Arietis	1 46 56,17
	☾ II. Limb.	1 52 16,30
16	☾ II. Limb.	3 40 47,19
25	φ Leonis	11 9 34,55
	υ Leonis	11 29 48,95

Date	Object obs.	App. AR.
1860 June 25	☾ I. Limb.	11h32m16′92
	χ Virginis	12 32 3,92
27	☾ I. Limb.	13 18 54,39
	a^2 Librae	14 43 11,60
28	B. A. C. 4700	14 3 15,31
	B. A. C. 4722	14 7 44,82
	☾ I. Limb.	14 14 50,96
	20 Librae	14 55 56,64
	f Librae	15 4 18,42
29	20 Librae	14 55 56,64
	f Librae	15 4 18,51
	☾ I. Limb.	15 13 17,32
	B. A. C. 5066	15 16 46,07
	ρ Scorpii	15 48 18,91
	δ Scorpii	15 52 7,59
30	☾ I. Limb.	16 13 49,82
	α Scorpii	16 20 53,94
	θ Ophiuchi	17 13 29,15
	d Ophiuchi	17 18 29,57
July 1	θ Ophiuchi	17 13 29,10
	☾ I. Limb.	17 15 12,35
	d Ophiuchi	17 18 29,48
	δ Sagittarii	18 12 6,46
	λ Sagittarii	18 19 24,23

*) Comet III. 1860.

Digitized by Google

Date	Object obs.	App. AR.
1860 July 2	δ Sagittarii	18h 12m 6'61
	☾ I. Limb.	18 15 37,43
	λ Sagittarii	18 19 24,38
	ζ^2 Sagittarii	18 49 26,99

Date	Object obs.	App. AR.
1860 July 2	τ Sagittarii	18h 58m 16'49
4	☾ II. Limb.	20 9 53,11
	β Capricorni	20 13 12,51
	ρ Capricorni	20 20 56,29

Observatory Williamstown, Victoria, Australia 1860 July 24.

Robert L. J. Ellery.

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *von Littrow*.

Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860.

	Eintritt	Austritt
Hornstein	3h 8m 58'0 m. W. Zt.	5h 8m 29'2 m. W. Zt.
Weiss		8 30,2
Murmann	9 2,7	8 30,7
Löwy	9 0,7	8 32,7
Sonndorfer	9 2,7	

Hornstein u. *Weiss* beobachteten am Projektionsapparate des Refractors von 72m Öffnung; *Murmann* am Fraunhofer von 48m; *Löwy* am *Plössl*schen Dialyten von 48m; *Sonndorfer* an einem Fraunhofer 36m Öffnung.

Bedeckung von 1324 Sagittarii (7m) am 27sten August 1860.

Eintritt 8h 43m 37'2 mittl. Wiener Zeit. Beobachter: *Hornstein.*

Beobachtet wurde am *Plössl*schen Dialyten von 48m Öffnung.

Plejadenbedeckung am 6ten September 1860.

Nummer	Eintritt *Weiss*	Eintritt *Murmann*		Austritt *Weiss*	Austritt *Murmann*
2 (Electra)	11h 50m 20'1 (:)		m. W. Zt.	12h 36m 4'5	12h 36m 5'0 m. W. Zt.
5					12 57 53,5 (:)
12				13 11 23,0	13 11 22,2
17 (Merope)	12 15 16,5			13 19 30,2	13 19 31,1
18				13 26 59,9	
21				13 43 47,1	
26					14 1 16,5
27 (24 *p*)	12 49 31,2 (:)			14 1 5,2	
34 (Aicyone)	12 53 8,1	12h 53m 5'0		14 4 41,1	14 4 41,5
33	13 7 55,1 (:)			14 7 1,2	
42 (Pleione)	13 50 2,1			14 57 24,8	14 57 24,5
41 (Atlas)	13 54 40,3 (:)	13 54 35,5			
44				15 13 58,0	15 13 58,3
46				15 15 52,5	15 15 54,0
45				15 17 27,4	15 18 28,5

Weiss beobachtete am Refractor von 72m; *Murmann* am Fraunhofer von 45m Öffnung; die in der Columne Nummer angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Karte der Plejaden publicirt von U. S. Coast Survey. Die Beobachtung der Austritte der Sterne wurde durch Wolkenzüge unterbrochen, und noch vor dem Ende der Erscheinung trat eine gänzliche Umwölkung ein. Der Austritt von 26 ist wahrscheinlich um 10' zu spät angegeben. Am Refractor von 72m schien Atlas beim Eintritte sich einige Secunden hindurch auf der beleuchteten Mondfläche zu projiciren.

Wien 1860 Oct. 21.

v. Littrow.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride des Planeten (62), von Herrn Dr. *Schjellerup*.

Epoche 1860 Sept. 14,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 339°48'37''0$

$L = 11\ 2\ 30,3$

$\Omega = 126\ 54\ 31,8$ } mittl. Äquin. 1860,0

$\pi = 31\ 13\ 53,3$ }

$i = 2\ 12\ 42,8$

$\varphi = 9\ 49\ 18,4$

$\mu = 644''937$

$\log a = 0,493660$

Ephemeride.

mittl. Zt. Berl. 0^h	α (62)	δ (62)	$\log \Delta$
Oct. 22	0^{h}12^{m}7	−2° 1′1	0,2255
23	12,2	3,9	
24	11,7	6,7	
25	11,1	9,3	
26	10,6	11,9	0,2317
27	10,2	14,0	
28	9,9	16,0	
29	9,5	18,0	
30	0 9,2	−2 19,7	0,2387
31	8,9	21,6	
Nov. 1	8,6	23,2	
2	8,3	24,7	
3	8,0	25,8	0,2464
4	7,8	26,5	
5	7,5	27,0	
6	7,3	27,5	
7	7,1	28,0	0,2547
8	6,9	28,0	
9	6,7	28,0	
10	6,4	28,0	
11	6,1	28,0	0,2635
12	6,3	27,7	
13	6,4	27,1	
14	6,6	26,3	
15	6,7	25,4	0,2727
16	6,7	24,3	
17	6,8	23,1	
18	6,9	22,0	
9	0 7,0	−2 20,6	0,2823

Kopenhagen 1860 Oct. 20.

Schjellerup.

Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber.

Von dem neuen Planeten, dessen unmittelbare Auffindung am 14ten und 19ten Sept. zwar durch mich geschah, an dem jedoch Herrn *Lesser* vielleicht der wichtigste Antheil für seine sorgfältigen ersten Beobachtungen gebührt, haben auch hier Elementen-Berechnungen stattgefunden, die vor den anderweitigen den Vorzug haben, dass ein Fehler der ersten Beobachtung verbessert werden konnte. Der am 14ten Sept. benutzte Vergleichstern hat nämlich, wie *Lalande*, *Bessel* und meine Meridian-Bestimmungen übereinstimmend ergeben, eine Eigenbewegung in Declination von etwa −0″75. Die Beobachtung vom 14ten Sept. erleidet durch die neue Bestimmung des Sterns die Correctionen

$\Delta\alpha$ −6″ $\Delta\delta$ −24″.

Die Herren *Tietjen* und *Romberg* haben aus den Beobachtungen Sept. 14, 24, Oct. 8 die unten folgenden Elemente gefunden.

Berlin 1860 Oct. 26.

Die Ephemeride, die hieraus folgt, stimmt mit der von Herrn Dr. *Schjellerup* publicirten ziemlich nahe. Letztere scheint sich den Beobachtungen sogar etwas besser anzuschliessen wie die hiesige.

Es ist nämlich:

	Schjellerup − *T.* und *R.*	
Oct. 23	+ 3″	+0′3
Nov. 4	+11	+2,0
16	+22	+4,1

und nach den hiesigen Beobachtungen die Correction unserer Ephemeride:

Oct. 23 +3″ +0′6.

Der Planet ist ziemlich schwach, etwa 11″7. Er hat von Herrn Prof. *Encke* den Namen Erato erhalten.

Von Danaë sind uns in der letzten Zeit keine Beobachtungen gelungen.

W. Förster.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride der Erato (62), von den Herren *Romberg* und *Tietjen*.

Aus drei Berliner Beobachtungen von 1860 Sept. 14, 24 und Oct. 8 wurden folgende Elemente der Erato abgeleitet:

Epoche 1860 Sept. 24,51684

$M = 334°55'19''$

$\pi = 40\ 11\ 4$ } mittl. Äquin. 1860,0

$\Omega = 126\ 56\ 45$ }

$i = 2\ 14\ 55$

$\varphi = 9\ 25\ 52$

$\log a = 0{,}497554$

$\mu = 636''320$

Diese Elemente geben folgende Ephemeride:*)

12^h	α	δ	$\log \Delta$
1860 Oct. 19	$0^h 14^m 2^s$	$-1°52'9$	0,23938
23	0 11 54	−2 5,6	0,24470
26	0 10 5	−2 15,9	0,25086
31	0 8 36	−2 23,7	0,25775
Nov. 4	0 7 28	−2 28,8	0,26529
8	0 6 42	−2 31,2	0,27339
12	0 6 19	−2 30,9	0,28197
16	0 6 20	−2 27,8	0,29092
20	0 6 44	−2 22,1	0,30017
24	0 7 32	−2 13,8	0,30963

*) Da bereits die von Herrn Dr. *Schjellerup* gerechnete Ephemeride abgedruckt ist, so ist die vorstehende und ebenso die von Herrn Dr. *Seeling* berechnete der Vergleichung wegen nur im Auszuge mitgetheilt.

Elemente und Ephemeride der Erato (62), von Herrn Dr. *Seeling*.

Die Elemente sind abgeleitet aus 3 Beobachtungen, Berlin Sept. 14, 24 und Oct. 10.

Epoche Oct. 1,0 mittl. Zt. Greenwich

$M = -13°45'17''2$

$\Omega = 126\ 41\ 7{,}9$ } mittl. Äquin. Sept. 24

$\pi - \Omega = 259\ 31\ 31{,}0$ }

$i = 2\ 11\ 55{,}3$

$\varphi = 9\ 46\ 18{,}6$

$\log \mu = 2{,}8111063$

Ephemeride für 0^h mittl. Zt. Greenwich.

	α in Zeit	δ	$\log \Delta$
Oct. 24	$0^h 10^m 25^s$	$-2°16'0$	0,2241
28	8 41	24,3	0,2321
Nov. 1	7 20	30,5	0,2403
5	6 22	34,3	0,2488
9	5 48	35,4	0,2575
13	5 37	33,6	0,2667
17	5 51	29,1	0,2762
21	6 27	21,9	0,2861
25	7 27	12,1	0,2961
26	7 45	9,2	
27	8 5	6,3	
28	8 27	3,1	
29	8 50	−1 59,8	0,3062
30	9 14	56,3	

Glasgow 1860 Oct. 24.

H. Seeling.

Sur d'anciens déplacements de taches sur le soleil à l'occasion de la note de M. *Wolf*, imprimée dans le compte rendu du 5. Mars 1860, par M. *E. Liais*.

Dans le compte rendu de la séance du 5. Mars 1860, est imprimée une note de M. *Rud. Wolf* dans laquelle sont rapprochées quelques dates où ont été observées de grands déplacements de taches sur le soleil. Ces dates, dit l'auteur, semblent se rapporter à des passages de la planète *Lescarbault* sur le soleil. Il les compare de la manière suivante:

Digitized by Google

Observations		Différences Jours	Jours
Dangos	1798 Janv. 18	1725 =	82 × 21,037
Fritsch	1802 Oct. 10	6208 =	296 × 20,973
Stark	1819 Oct. 9	126 =	6 × 21,000
Stark	1820 Fév. 12	14287 =	680 × 21,010
Lescarbault	1859 Mars 26		

L'accord entre la durée des périodes ainsi calculées d'après les intervalles paraît frappant, mais il n'en est pas moins fictif et résulte uniquement de ce que pour 3 des intervalles, les nombres de révolutions supposés sont très grands. Or il est évident que quand les intervalles sont tels que les diviseurs doivent être très grands, on peut, en les faisant varier arbitrairement d'un nombre convenable d'unités, toujours trouver des quotients ne différant entre eux que d'une fraction très petite.

En conduisant le calcul d'une autre manière, il est facile de voir que les observations citées par M. *Wolf* ne peuvent être des passages de la planète dont parle le Dr. *Lescarbault*.

En effet, il y aurait eu d'après M. *Wolf* pour expliquer les diverses observations en question, 1064 révolutions entre le 18. Janv. 1798 et le 26. Mars 1860, et l'intervalle de ces deux passages serait de 22346 jours, ce qui donnerait 21,002 jours pour la durée moyenne de la révolution synodique de la planète supposée.

Remarquons maintenant que cette valeur de la révolution synodique donnerait entre les observations du 26. Mars 1859 et celles de 1802, 1819 et 1820 les nombres de jours suivants

			Nomb. calc.	Nomb. obs.	Diff.
pour l'observation de	1820	680 révolutions ou	14281 jours	14287	−6
	1819	686 id.	14407	14413	−6
	1802	982 id.	20624	20621	+3

Comme on le voit, les différences avec ce que donnerait la révolution moyenne attaignent presque la tiers de la période, et entre les observations de 1802 et 1819 existe presque la plus grande différente qu'on puisse rencontrer, celle d'une demi période car il y a entre ces observations une différence de 9 jours. Loin donc qu'il y ait accord de période entre ces diverses observations, il y a entre elles le plus complet désaccord.

Il est impossible de recourir à une grande excentricité de l'orbite pour expliquer le désaccord des dates des diverses observations citées par M. *Wolf*, car alors cette excentricité devrait être enorme et inadmissibles d'autant plus qu'une grande excentricité en plaçant le périhélié tout près du soleil, rendrait les passages très fréquents, contrairement aux observations de tous les astronomes qui observent le plus assiduement le soleil. Une grande excentricité ne pourrait d'ailleurs expliquer le même retard pour 2 observations distantes de 4 mois, celles de 1819 et 1820, et de plus la grande différence de 9 jours entre les conjunctions a précisément lieu pour les observations de la même époque de l'année, celles de 1802 et 1819. En outre, pour expliquer la rareté des passages, il faut admettre une grande inclinaison, et dès lors il n'aurait pas pu y avoir à la fois passage le 9. Oct. 1819 et le 12. Fév. suivant.

J'ai au reste, dans une note précédente cité mes observations qui prouvent que le point noir dont parle le Dr. *Lescarbault* doit être expliqué autrement que par un passage du planète, sans quoi, je l'aurais vu également à S. Domingos où j'observais le soleil au même instant. Mes notes disant: régions polaires du soleil très uniformes d'intensité, peu de pointille. Je cherchais les points à peine visibles et je n'aurais par vu une tache comparativement énorme, c'est un fait impossible indépendamment des considérations fondées sur l'intensité de la lumière et sur les observations d'éclipses et en particulier, celle du 7. Sept. 1858, considérations qui prouvent qu'il n'existe pas de semblable planète. Mon observation négative ne peut recevoir aucune explication autre que la non existence de la planète en question, tandis que l'observation affirmative du Dr. *Lescarbault* peut être expliqué par une illusion due soit à un phénomène subjectif de vision provenant de la fatigue de l'oeil; soit peut-être même à un phénomène de réfraction ou extérieure, ou intérieure à la lunette et qui aurait formé sur l'image solaire, celle d'un point noir en transportant d'un lieu sur un autre lieu de l'image les rayons venant d'un certain point, phénomène semblable celui qu'on remarque dans les occultations d'étoiles par la lune où quelquefois on voit l'étoile se projeter sur le disque lunaire; soit peut-être encore à un phénomène météorologique que l'heure de l'observation d'Orgères permettrait également de supposer. Je veux parler de ces bandes de nuages noirs que l'on voit suivant quand le soleil est bas, couper nettement le disque solaire, et qui quelquefois présentent sur leurs bords une netteté très grande que n'annule pas le grossissement de la

Digitized by Google

junette. Quelquefois avec ces nuages apparaissent de petits points noirs. J'en ai vu plusieurs exemples dont le plus remarquable a été noté dans la baie de Rio de Janeiro le 8. Sept. 1859, mais le phénomène appartient à tous les climats. Ne serait ce pas un ou plusieurs points consécutifs et isolés de cette nature qu'aurait vu le Dr. *Lescarbault*? S'il a réellement aperçu le point noir dont il parle, il est du moins certain qu'il avait gardé du doute sur la nature de son observation puisqu'au lieu de la communiquer de suite, il a attendu 9 mois pour revoir le même phénomène, ce qui indique qu'il n'osait pas publier sans vérification. Ce n'est que quand il a cru voir dans la note de M. *Le Verrier* une probabilité très grande pour une planète qu'il s'est hasardé à faire connaître son observation. Au reste quelque soit l'explication qu'on veuille en admettre, il n'y a pas lieu de s'arrêter aux détails, vu qu'ils ont été arrangés, comme je le fais remarquer dans ma première note, de manière à présenter une observation d'entrée sur le disque, observation impossible pour un astre inconnu.

Emm. Liais.

Neuer Comet.

In den meteorologischen Bulletins der Pariser Sternwarte vom 25sten und 26sten Oct. sind Nachrichten über Auffindung eines neuen Cometen durch Herrn *Tempel* in Marseille. Aus den Angaben im Bulletin vom 25sten Oct. ergeben sich folgende beiläufige Örter, wenn man für die irrige Zahl 19832 Lalande des angeführten Vergleichsterns die Zahl 19837 substituirt:

Oct. 23	16^h30^m Marseille	α	$10^h4^m38^s$	δ +28°27′
24	15 6		5 4	+29 53

Herr *Villarceau* hat im Bulletin vom 26sten Oct. folgenden genäherten Ort angegeben:

Oct. 25 15^h30^m Paris α $10^h5^m18^s$ δ +31°26′.

Der helle Mondschein hat bislang das Auffinden des Cometen auf der hiesigen Sternwarte unmöglich gemacht.

Altona 1860 Oct. 30. *P*

Inhalt.

(Zu Nr. 1277.) Einige Mittheilungen über die totale Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860, beobachtet zu Valencia von Herrn Dr. *Carl von Wallenberg* 65. —
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 von Herrn *F. Petit*, Director der Sternwarte zu Toulouse 75. —
(Zu Nr. 1278.) Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 in Castellon de la Plana von Herrn Dr. *v. Feilitzsch*, Professor an der Universität zu Greifswald 81. —
Schreiben des Herrn *Liais*, Directors der Kaiserl. Brasil. Küstenvermessung, an den Herausgeber 91. —
Approximate Elements of Planet (59) deduced from observations extending from Sept. 12 to 19, by *W. Ellis*, Assistant at the Royal Observatory Greenwich. Communicated by *G. B. Airy*, Astronomer Royal 93. —
Entdeckung eines Planeten (60). Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 93. —
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 18. Juli 1860. Mitgetheilt von Herrn Dr. *Axel Möller* 95. —
Beobachtungen der Planeten (59) und (60) auf der Berliner Sternwarte von Herrn *Lesser*, und auf der Wiener Sternwarte von Herrn *Weiss* an den hellen Fäden des Meridian-Kreises 95. —
Entdeckung eines neuen Planeten (61). Schreiben des Herrn *Maury* an den Herausgeber 95. —
(Zu Nr. 1279.) Schreiben des Herrn *Petit* Directors der Sternwarte zu Toulouse, an den Herausgeber 97. —
Elemente und Ephemeride der Mnemosyne, von Herrn Stud. *Adolph* 107. —
Entdeckung eines neuen Planeten (62) Schreiben des Herrn Dr. *Forster* an den Herausgeber 111. —
Beobachtungen des Planeten (59, auf der Altonaer Sternwarte am Aequatorial, vom Herausgeber 111. —
(Zu Nr. 1280.) Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber 113. —
Observations faites à l'Observatoire Impérial de Kasan, par M. le Prof. *Kowalski* 117. —
Schreiben des Herrn Staatsraths *Sabler*, Directors der Sternwarte in Wilna, an den Herausgeber 121. —
Ueber Fernröhre aus der Werkstatt von *M. Baader* in München, von Herrn Dr. *Winnecke* 121. —
Preisverzeichniss der Instrumente des opt. Instituts von *Michael Baader* in München 123. —
Drucklehler in den Astronomischen Nachrichten 127. —
(Zu Nr. 1281.) Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber 129. —
Ueber einen neuen veränderlichen Stern, von Herrn Dr. *Hencke* 131. —
Schreiben des Herrn *Ellery*, Directors der Sternwarte in Victoria, an den Herausgeber 133. —
Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *von Littrow* 135. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (62), von Herrn Dr. *Schjellerup* 135. —
Schreiben des Herrn Dr *Forster* an den Herausgeber 137. —
Elemente und Ephemeride der Erato (62), von den Herren *Romberg* und *Tietjen* 139. —
Elemente und Ephemeride der Erato (62), von Herrn Dr. *Seeling* 139. —
Sur d'anciens déplacements de taches sur le soleil à l'occasion de la note de M. *Wolf*, imprimée dans le compte rendu du 5. Mars 1860, par M. *E. Liais* 139. — Neuer Comet 139. —

(Bemerkung: Die zu № 1280 gehörigen Cometenfiguren werden nachgeliefert.) Altona 1860. November 1.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1282.

Schreiben des Herrn Prof. *Hoek* an den Herausgeber.

Ich erlaube mir, Ihnen die Resultate einer theoretisch-optischen Untersuchung mitzutheilen. Im Monat Januar dieses Jahres fand ich Veranlassung, aufs Neue das Problem der Aberration des Lichtes vorzunehmen, und ich bin so glücklich gewesen, alles was sich darauf bezieht, aus den einfachen Betrachtungen abzuleiten, natürlicherweise bei der Annahme der Undulations-Theorie. Der Aufsatz war schon Ende März fertig, doch hat ein unglückliches Zusammentreffen von mehreren Umständen die Publication bis heute verspätet.

Bald wird der Aufsatz erscheinen und die erste Lieferung der „Recherches astronomiques de l'observatoire d'Utrecht" füllen, welche ich von Zeit zu Zeit zu publiciren hoffe.

Vielleicht wird es Sie interessiren, schon jetzt die am meisten hervorragenden Resultate kennen zu lernen. Diese sind folgende:

1. Die bekannten Gesetze der Reflexion gelten nur für den Fall, dass Spiegel und Medium beide in absoluter Ruhe sind.

2. Wenn der Spiegel in Bewegung ist, ist der Unterschied zwischen Einfallswinkel und Reflexionswinkel:

$$R - i = -2\frac{\varepsilon}{n\lambda}\cos r \sin i,$$

wo R der Reflexions-, i der Einfallswinkel, $n\lambda$ die Geschwindigkeit des Lichtes, ε die Geschwindigkeit der Bewegung des Spiegels, r die Richtung der letzteren Bewegung ist, von der Normale des Spiegels gezählt nach der Seite des einfallenden Strahles. Einfallsebene und Reflexionsebene treffen zusammen.

3. Die Resultate unter 1. und 2. ändern sich nicht, wenn man den Spiegel von einem bewegenden Medium umgiebt.

4. Die bekannten Gesetze der Refraction gelten nur für den Fall, dass beide Media in Ruhe sind.

5. Wenn beide Media in Bewegung sind, ist das Gesetz folgendes:

$$\sin R = \frac{n}{N}\sin i + \frac{\varepsilon}{\lambda}\cos r \sin(i-R) + \frac{\varepsilon}{\lambda}\left(1-\frac{1}{n^2}\right)\frac{n}{N}\sin r - \frac{E}{L}\left(1-\frac{1}{N^2}\right)\sin r',$$

wo i der Einfallswinkel, R der Refractionswinkel ist; n der absolute Brechungscoefficient des ersten, N des zweiten Mediums; ε und E die Geschwindigkeiten der Bewegungen der beiden Media; r und r' die Richtungen dieser Bewegungen, auf dieselbe Weise wie unter 2. gezählt.

Die Formel ist abgeleitet unter den folgenden Annahmen:

a dass beide Media sich bewegen in der Einfallsebene;

b dass sie in ihrer Bewegung nur den Theil des Lichtäthers mitnehmen, der in ihnen festgebunden ist, und dass dieser Theil $= (n^2-1)$ sei, wenn man die Dichtigkeit des Äthers im Raume $= 1$ setzt;

c dass die Geschwindigkeit, womit eine Lichtwelle von dem bewegenden Medium fortgerissen wird, $= \varepsilon\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$ ist.

Selbstverständlich treffen bei der Annahme *a* Einfallsebene und Refractionsebene zusammen.

6. Die Formel unter 5 umfasst verschiedene mehr einfache Falle, z. B.:

wenn $\varepsilon = E$ und $r = r'$, ist die Bewegung der beiden Media gemeinschaftlich;

wenn $N = 1$ tritt das Licht vom bewegenden Medium in den Raum;

wenn $n = 1$ tritt das Licht vom Raume ins bewegende Medium.

7. Der Fall, dass die Bewegung der beiden Media senkrecht auf die Einfallsebene Statt findet, giebt andere Formeln, welche ich hier nicht besonders erwähnen werde.

8. *a* Terrestrische Gegenstände sehen wir immer in der Richtung, worin sie wesentlich sich fanden in dem Augenblicke, als das Licht, das später zu unserem Auge gelangt, von ihnen ausging.

b Eine homogene, auch noch so stark brechende Atmosphere ändert dieses Phänomen nicht.

c Die Deviation, welche die Refraction einer nicht homogenen Atmosphere hervorruft, wird von der Bewegung gar nicht geändert.

9. Die Körper des Sonnensystems sehen wir immer in der Richtung, worin sie waren im Augenblicke, als das Licht von ihnen ausging, wenn man annimmt, dass die Bewe-

Digitized by Google

gung der Erde in der Zeit, die das Licht braucht, um uns zu erreichen, geradlinig war. Ein Satz analog dem unter 8., *c*, gilt auch hier.

10. Die Aberration der Fixsterne ist abhängig von ihrer Zenithdistanz; für verschiedene Zenithdistanzen ist die Constante der Aberration in Höhe (im Meridiane also auch die Constante der Aberration in Declination) folgende:

für $z =$	0° 0′	Constante =	20″45
	50 0		20,44
	60 0		20,43
	70 0		20,40
	75 0		20,37
	80 0		20,28
	85 0		19,94
	87 0		19,22
	88 30		18,9 } Näherungswerthe.
	89 30		18,3 }

11. Aus den verschiedenen mathematischen Problemen, welche zu den Resultaten unter 8., 9. und 10 leiten, geht noch hervor:

a) dass die Constante der Aberration, bestimmt mit einem Fernrohre, das mit einem brechenden Medium gefüllt ist, dieselbe sein wird, wie die auf die gewöhnliche Weise bestimmte:

b) dass man den bekannten Versuch *Arago*'s mit einem Prisma vor dem Fernrohre des Meridiankreises nicht erklären muss, wie es *Fresnel* gethan hat, sondern dass dieser Versuch seine Erklärung findet in dem Umstande,

Utrechter Sternwarte Zonnenburg 1860 Oct. 12.

dass *Arago* das Prisma gewiss solcherweise angebracht hat, dass es ein Deviations-Minimum geben musste;

c) dass die Wiederholung dieses Versuchs unter anderen Umständen, wie ich dies später selbst zu thun hoffe, einen anderen Erfolg geben wird.

12. Ein genaues Studium der verschiedenen astronomischen Beobachtungsmethoden und Instrumente unter Anwendung der neuen Formeln für Reflexion und Refraction, hat gezeigt, dass überall die Perturbationen, welche diese beiden Phänomene zufolge der Bewegung der Erde erleiden, von der Aberration aufgehoben werden.

So giebt z. B. bei Reflexionsbeobachtungen im Meridiane das Fernrohr bei dem directen und bei dem reflectirten Strahle verschiedene Aberrationen, doch ist der Unterschied dieser Aberrationen gleich dem Winkel:

$$-2\frac{\varepsilon}{n\lambda}\cos r \sin i \text{ oder } R - i.$$

Ähnliche Resultate geben die Passageninstrumente mit gebrochenem Fernrohre, die Reflexionsinstrumente, die parabolischen Spiegel u. s. w.

13. Aus den astronomischen Beobachtungen lässt sich die Nothwendigkeit des Factors $\varepsilon\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$, welche auch *Jamin* aus Interferenz-Beobachtungen abgeleitet hat, mit Gewissheit darthun.

Dies sind die Resultate; die Entwickelung werden Sie in dem Aufsatze selbst bald finden können.

M. Hoek.

Elemente Nr. I. des *Goldschmidt*'schen Planeten Danaë,

berechnet aus Bilk Sept. 22, Berlin Oct. 6, Bilk Oct. 21, von Herrn Dr. *Luther*.

Epoche 1860 Sept. 29 0ʰ mittl. Zt. Berlin

L	=	345°41′ 56″4	
M	=	5 33 56,1	
π	=	340 8 0,2	} m. Äquin. 1860 Jan. 1.
Ω	=	334 18 28,7	}
i	=	18 17 0,6	
φ	=	9 23 9,4	
μ	=	691″56794	
$\log a$	=	0,4734395	

Ephemeride der Danaë für 0ʰ Berlin.

	AR. in Zeit	Decl.	$\log \Delta$
1860 Sept. 17	22ʰ27ᵐ52ˢ	−3°53′ 6	0,1810
21	24 24	3 43,4	0,1865
25	21 16	3 32,9	0,1930
29	18 32	3 21,9	0,2004
Oct. 3	16 13	3 10,5	0,2086
7	14 20	2 58,4	0,2175
11	22ʰ12ᵐ56ˢ	−2°45′ 7	0,2271
15	11 59	2 32,0	0,2370
19	11 31	2 17,4	0,2474
23	11 30	2 1,7	0,2581
27	11 56	1 45,0	0,2690
31	12 48	1 27,1	0,2799
Nov. 4	14 5	1 8,1	0,2910
8	15 45	0 47,9	0,3020
12	17 47	0 26,5	0,3131
16	20 11	−0 3,8	0,3240
20	22 54	+0 20,1	0,3348
24	25 56	0 45,2	0,3455
28	20 15	1 11,6	0,3559
Dec. 2	32 49	1 39,2	0,3661
6	22 36 39	+2 7,9	0,3762

Bilk bei Düsseldorf 1860 Nov. 1.

In № 1278 der Astr. Nachr. ist die Decl. der Danaë für Sept. 27 −3°26′ 14″9 und in № 1279 die Epoche der Mnemosyne-Elemente 1860 zu lesen.

R. Luther.

Digitized by Google

Observations of the Sixtieth *) Asteroid (Titania) made with the Filar Micrometer of the Equatorial

by *James Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury*.

(Corrected for refraction.)

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(60) − * Δα	(60) − * Δδ	(60) apparent. α	(60) apparent. δ
1860 Sept. 15	9h 39m 14s 3	10	8084 B. A. C.	−2m 21s 28	+ 0′ 19″50	23h 4m 37s 28	−3° 22′ 56″84
16	8 29 50,9	6	〃	−3 12,49	− 6 37,75	23 3 46,07	3 29 54,00
21	8 28 45,4	7	*R	+1 56,41	+ 8 27,47	22 59 25,81	4 5 59,51
22	8 12 5,9	20	〃	+1 7,03	+ 1 29,65	58 36,42	4 12 57,31
22	8 49 30,2	4	〃	+1 5,63	+ 1 23,96	58 35,03	4 13 3,00
23	8 10 26,6	20	〃	+0 17,22	− 5 22,27	57 46,81	4 19 49,22
25	7 40 35,7	4	〃	−1 16,73	−18 49,05	56 12,68	4 33 15,95
28	8 30 20,1	4	ΣCat.G. 2776	+1 23,44	+12 49,85	53 54,03	4 53 28,42
29	8 10 20,2	8	〃	+0 40,27	+ 6 25,89	53 10,86	4 59 52,46
Oct. 5	11 27 10,5	6	7993 B. A. C.	−0 52,10	− 3 32,74	49 14,40	5 36 34,73
6	7 26 36,3	14	7986 〃	+0 45,19	+ 2 15,00	48 44,87	5 41 17,35
10	8 41 42,8	13	Weisse XXII. 957	+0 30,06	+ 3° 3,03	46 44,23	6 1 40,55
12	8 34 30,4	9	〃 〃	−0 20,92	− 6 12,06	45 53,23	6 10 55,60
16	8 49 8,6	7	〃 897	+1 28,57	− 5 57,24	22 44 51,33	−6 26 6,45

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

		α	Authority	δ	Authority
8084 B. A. C. **)	7	23h 6m 54s 18	*Y*1	−3° 23′ 42″76	*Y*3
*R	9	22 57 25,01	*Y*2	4 14 53,04	*L*1
Σ. Cat. Gen. 2776	8	22 52 26,21	*Y*2	5 6 44,08	*L*1
7993 B. A. C.	7	22 50 2,13	Brit. Assoc. Cat.	5 33 27,45	Brit. Assoc. Cat.
7986 B. A. C.	9	22 47 55,33	〃	5 43 57,67	〃
Weisse XXII. 957	9	22 46 9,84	Weisse Cat.	6 5 8,50	Weisse Cat.
〃 897	9	22 42 58,68		6 20 33,85	

Elements of Titania.

Computed from the Observations on the 15., 22. and 29. Sept. by *J. Ferguson*.

$M = 197°28'55''9$
$\pi = 158\ 5\ 38,6$ Mean Eq. Oct. 1,0 m. T. W.
$\Omega = 187\ 12\ 10,3$
$i = 4\ 41\ 4,4$
$\varphi = 11\ 27\ 27,0$
$\log a = 0,359763$
$\log \mu = 3,010362$

The discovery by M. *Chacornac* of a Asteroid on the 12. September makes the discovery at Washington the Sixtieth instead of the Fifty ninth. — It is proposed with the consent of Astronomers to call it Titania.

National Observatory Washington.

*) Um mögliche Verwechselungen in der Bezeichnung der beinahe gleichzeitig entdeckten, letzten 4 Planeten zu verhüten, wird hier bemerkt, dass von jetzt an in diesen Blättern nach dem Datum der constatirten Entdeckung in folgender Weise gezählt wird:

(59) entdeckt von *Chacornac*.
(60) Titania, entd. v. *Ferguson*, const. Sept. 15, in № 1278 mit (61) bez.
(61) Dannë, entd. v. *Goldschmidt*, const. Sept. 19, früher mit (60) bez.
(62) Erato, 〃 〃 *Förster* 〃 im October. *P*.

**) The stars marked *Y*, *L* have been determined from observations made with the transit and Mural by Professors *Yarnal* and *Lawrence*. The stars 10800 Rümker from which *R was first determined has a right ascension in the Catalogue 10 seconds in excess.

Digitized by Google

Elemente II. und Ephemeride für Planet (59), berechnet von Herrn *Ellis*.

Elements of Planet (59) determined from the meridian observations made with the Transit Circle at the Royal Observatory Greenwich on Septbr. 18, Octbr. 3 and Octbr. 16. By M. *W. Ellis*, Assistant at the Royal Observatory Greenwich.

Mean Anomaly = 350°56′ 49″2 1860 Oct. 2,12^h Gr.M.S.T.
Long. of Perih. = 18 55 46,7 } Mean Equin. 1860,0
Asc. Node = 170 18 17,9 }
i = 8 36 30,5
φ = 6 49 30,6
$log\ a$ = 0,4337174
μ = 793″561

Approximate Ephemeris, calculated from above Elements.

For Greenwich Mean Noon.

	App. AR.	App. N.P.D.	$log\ \Delta$
1860 Nov. 5	0^h 9^{m}18^s.	95°20′ 2	0,1973
6	0 9 10	95 22,6	
7	0 9 4	95 24,8	
8	0 9 4	95 26,8	
9	0 8 57	95 28,5	0,2072
10	0 8 56	95 30,0	
11	0 8 56	95 31,2	
12	0 8 58	95 32,2	
13	0 9 2	95 33,0	0,2175
14	0 9 7	95 33,6	
15	0 9 14	95 34,0	
16	0 9 22	95 34,1	
17	0 9 32	95 34,0	0,2281
18	0 9 43	95 33,6	
19	0 9 56	95 33,1	
20	0 10 11	95 32,4	
21	0 10 27	95 31,4	0,2390
22	0 10 44	95 30,2	
23	0 11 3	95 28,9	
24	0 11 24	95 27,3	
25	0 11 46	95 25′ 5	0,2501
26	0 12 9	95 23,5	
27	0 12 34	95 21,4	
28	0 13 1	95 19,1	
29	0 13 28	95 16,5	0,2613
30	0 13 58	95 13,8	
Dec. 1	0 14 28	95 10,9	
2	0 15 0	95 7,8	
3	0 15 33	95 4,5	0,2724
4	0 16 7	95 1,1	
5	0 16 43	94 57,5	
6	0 17 20	94 53,8	
7	0 17 59	94 49,8	0,2835
8	0 18 38	94 45,7	
9	0 19 19	94 41,4	
10	0 20 1	94 37,0	
11	0 20 45	94 32,6	0,2945
12	0 21 29	94 27,9	
13	0 22 15	94 23,0	
14	0 23 2	94 18,0	
15	0 23 50	94 12,9	0,3055
16	0 24 39	94 7,6	
17	0 25 29	94 2,2	
18	0 26 21	93 56,7	
19	0 27 13	93 51,0	0,3162
20	0 28 7	93 45,3	
21	0 29 1	93 39,4	
22	0 29 57	93 33,4	
23	0 30 53	93 27,2	0,3269
24	0 31 51	93 20,9	
25	0 32 49	93 14,5	
26	0 33 49	93 8,0	
27	0 34 49	93 1,5	0,3372
28	0 35 50	92 54,9	
29	0 36 53	92 48,1	
30	0 37 56	92 41,2	
31	0 38 59	92 34,2	0,3474

Verbesserung der Ephemeride der Mnemosyne in № 1279, von Herrn Stud. *Adolph*.

Die in Astr. Nachr. № 1279 gegebenen Coordinaten der Mnemosyne sind durch einen Rechnenfehler entstellt, der darin besteht, dass in der Bestimmung der Coordinate y als Functinn von r u. v die unrichtige Constante $B = 331°12′52″05$ anstatt $B = 330°12′52″05$ in Aowendung gerieth. Die darnach berechnete Ephemeride ist folglich nicht zu gebrauchen. Hier die riehtige mit Fortsetzung, an die aber die Jupiter- und Saturnstörungen, weil jetzt nicht in genügender Schärfe bekannt, noch nicht angebracht worden.

12^h m. Zt Berl.	α app.	δ app.	$log\ \Delta$
1860 Nov. 8	106°50′ 52″58	+4°24′ 12″51	0,359773
9	51 40,56	17 10,94	357768
10	52 6,57	10 12,30	355779
11	52 10,63	4 3 16,82	353805
12	51 52,69	3 56 24,70	351849
13	51 12,78	49 36,21	349911
14	50 10,78	42 51,58	347990
15	48 46,77	36 11,09	346088
16	47 0,83	29 34,96	344206

Digitized by Google

12h m. Zt. Berl.		α app.	δ app.	log Δ
1860 Nov.	17	106°44′ 53″07	+3°23′ 3″38	0,342344
	18	42 23,44	16 36,62	340505
	19	39 32,06	10 14,92	338688
	20	36 19,07	3 3 58,48	336898
	21	32 44,61	2 57 47,49	335133
	22	28 48,88	51 42,18	333394
	23	24 32,02	45 42,79	331683
	24	19 54,15	39 49,53	330002
	25	14 55,43	34 2,62	328352
	26	8 36,08	28 22,42	326732
	27	3 56,35	22 48,99	325144
	28	57 56,46	17 22,64	323590
	29	51 36,61	12 3,57	322071
	30	44 57,11	6 52,06	320588
Dec.	1	37 58,24	2 1 58,34	319142
	2	30 40,33	1 56 52,64	317734
	3	23 3,72	1 52 5,20	316366
	4	15 8,72	47 26,29	315039
	5	105 6 56,87	42 56,11	313755
	6	104 58 25,32	38 34,87	312512
	7	49 37,85	34 22,73	311313
	8	40 33,76	30 20,02	310161
	9	31 13,59	26 27,00	309056
	10	21 37,87	22 43,88	307999
	11	11 47,25	19 10,76	306990
	12	104 1 42,30	15 47,90	306031
	13	103 51 23,64	12 35,46	305122
	14	40 51,96	9 33,62	304267
	15	30 7,95	6 42,50	303463
	16	18 12,41	4 2,14	302713
	17	103 8 6,08	1 1 32,66	302017
	18	102 56 49,61	0 59 14,24	301377
	19	45 23,64	57 7,03	300792
	20	33 49,02	55 11,18	300264
	21	22 6,69	53 26,62	299793
	22	102 10 17,26	51 53,60	299380
	23	101 58 21,47	50 31,95	299024
	24	46 20,28	49 21,79	298725
	25	34 14,48	48 23,10	298486
	26	22 4,85	47 35,99	298305
	27	101 9 51,77	47 0,52	298183
	28	100 57 36,77	46 36,66	298121
	29	45 20,17	46 24,44	298118

Göttingen 1860 Nov. 6.

12h m. Zt. Berl.		α app.	δ app.	log Δ
1860 Dec.	30	100°33′ 2″72	+0°46′ 23″85	0,298176
	31	20 51,37	46 34,89	298294
1861 Jan.	1	100 8 39,82	46 57,55	298472
	2	99 56 27,82	47 24,54	298710
	3	44 14,03	48 9,69	299006
	4	32 10,15	49 6,13	299361
	5	20 8,00	50 13,88	299775
	6	99 8 9,16	51 32,76	300249
	7	98 56 15,09	53 2,66	300781
	8	98 44 27,17	53 43,41	301371
	9	32 46,63	56 34,87	302018
	10	22 14,61	0 58 36,88	302722
	11	98 10 52,11	1 0 49,25	303483
	12	97 59 40,04	1 3 11,79	304300
	13	48 39,18	5 44,32	305174
	14	37 50,19	8 26,63	306101
	15	27 13,70	11 18,48	307081
	16	16 50,08	14 19,65	308113
	17	97 1 39,66	17 29,88	309197
	18	96 56 42,70	20 48,93	310334
	19	96 46 59,26	+1 24 16,52	0,311521

Die in der genannten Nummer gegebenen Elemente haben zur Epoche: 1860 Jan. 1,0 m. Berl. Zt.; die Coordinate y aber ist durch folgende zu ersetzen:

$$y = (0{,}4928102) \cdot \sin(E + 51°33'45''46) - 0{,}2536576,$$

womit um die Zeit der Opposition (Dec. 30) der grösste Unterschied von der früheren Ephemeride in α bis $\Delta\alpha = -13''$ Zeit steigt, in δ aber sehr gering bleibt.

Folgende Druckfehler bedürfen vielleicht noch einer Berichtigung:

In den Astr. Nachr. № 1275, S. 43, ist in der zweiten Beobachtung des Cometen III. 1860 vom 26sten Juni die α ♂ = 7h14m13′36, und nicht = 7h24m13′36 zu lesen. In № 1269, p. 323, ist Vergl. * *b* Comet III. 1860 zu lesen x = 7h6m4′60.

In den Hülfstafeln für die Berechnung der spec. Störungen, S. 19 ist zu lesen 1860 Juni 2 x = −7,7090, und nicht = −7,9090.

G. Carl Adolph.

Literarische Anzeigen.

Philosophical Transactions of the Royal Society. Vol. 149. London 1860.

Der Band enthält folgende mathematische Abhandlungen:

Part I.

III. On some remarkable relations which obtain among the roots of the four squares into which a number may be divided, as compared with the corresponding roots of certain other numbers. By Sir *Fredr. Pollock.*

IV. A sixth memoir upon Quantics. By *Arthur Cayley.*

IX. On the comparison of hyperbolic arcs. By *Charles W. Merrifield.*

XI. On the double tangents of a plane curve. By *A. Cayley.*

Digitized by Google

XIX. On the conic of five-pointic contact at any point of a plane curve. By *A. Cayley*.

Part II.

XXIX. On the deflection of the plumb-line in India caused by a attraction of the Himmalya mountains and of the elevated regions beyond; and its modification by the compensating effects of a deficiency of matter below the mountains mass. By *John Henry Pratt*.

XXX. On the influence of the Ocean on the plumb-line in India. By *J. H. Pratt*.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. XXVIII. London 1860.

Papers by Captain *Jacob*, Director of the Madras Observatory.

I. Catalogue of 137 Stars selected from the B. A. Catalogue (being such as were supposed to have large proper motions) deduced from observations made at the H. East India Company's Observatory at Madras in the years 1853—57.

Die Beobachtungen sind an den bekannten Instrumenten, dem 5 füss. Passagen-Instrumente und dem 4 füss. Mauerkreise theils von Captain *Jacob*, theils von Major *Worster* ausgeführt und zur Erlangung der Eigenbewegungen verglichen mit den Catalogen von *Bradley*, *Piazzi*, *Taylor* u. *Brisbane*.

II. Micrometrical measures of 120 double and multiple Stars taken at the Observatory at Madras in the years 1856—58.

Bei diesen Beobachtungen ist das 8 füss. Äquatorial von *Lerebours*, mit einem Filarmicrometer von *Dollond* versehen von Herrn *Jacob* benutzt worden. Aus einer Reihe specieller Untersuchungen, die dieser werthvollen Arbeit beigefügt sind, möge hier eine kurze Mittheilung Raum finden über die Parallaxe von α Herculis. Bereits in den Jahren 1851—54 hatte Captain *Jacob* über diesen Stern eine Untersuchung angestellt, deren Resultat eine Parallaxe von 0″07 war (Appendix to the Madras Results from 1848 to 1852). Die neue, in den Jahren 1856—1858 ausgeführte, sollte der frühern zur Bestätigung dienen. Aus 13 Beobachtungen der Distanzen und Positionswinkel von α Herculis gegen einen nahegelegenen Stern ergiebt sich die Parallaxe

aus den Positionswinkeln	$\pi = +0''0692$	$\pm 0''0080$
Distanzen	$= +0,031$	$\pm 0,0136$

Werthe, die den frühern nahekommen.

III. Measures of Saturn and his Rings.

IV. Measures of the Satellites of Saturn with the Madras Equatorial.

Beide Messungsreihen sind mit dem oben erwähnten Instrumente ausgeführt.

V. Measures of Saturn and his Satellites.

Der letztere Bericht enthält die vollständige Discussion der in Nr. IV. enthaltenen sehr zahlreichen Positionen der Satelliten. Captain *Jacob* hat seine Beobachtungen der Trabanten Japetus, Titan, Rhea, Dione, Tethys mit den vorhandenen Elementen verglichen und mit den erhaltenen Differenzen eine Verbesserung derselben vorgenommen. Die Beobachtungen erstrecken sich in zwei Perioden über die Jahre 1856, 57 und 58.

Beide Perioden sind getrennt discutirt und geben gut harmonirende Werthe für die Elemente, die hier folgen mögen.

Epoche 1858 Jan. 0,0.

		Japetus	Titan	Rhea	Dione	Tethys
1856—57	ε	294°31′ 1	260°29′ 4	215°48′ 7	245° 3′ 8	46°41′ 9
	i	18 37,9	27 36,6	28 8,1	28 10,4	28 10,4
	Ω	143 1,3	167 58,6	167 18,6	167 37,3	167 37,3
	ϖ	349 20	257 6,9	333 0	146 0	107 40
	e	0,028443	0,027937	0,00068	0,00319	0,01061
	a	514″96	176″90	76″13	54″72	42″47
	μ	4°538042	22°577036	79°690242	131°534914	190°69770
1857—58	ε	294°26′ 1	260°26′ 5	215°14′ 2	245°19′ 2	47°15′ 2
	i	18 49,4	17 33,8	28 13,7	28 10,4	28 10,4
	Ω	142 46,2	167 54,5	166 49,6	167 38,0	167 38,0
	ϖ	353 30	257 27	69 34	330 10	158 47
	e	0,027960	0,029236	0,00252	0,00470	0,00874
	a	514″34	176″61	76″12	54″48	42″92
	μ	4°538031	22°577030	79°690190	131°534944	190°69775

Der Versuch einer Bestimmung der Saturnmasse aus den Beobachtungen des Titan ergab den Werth derselben zwischen $\frac{1}{3500}$ und $\frac{1}{3478}$, der jedoch nur als ein beiläufiger anzusehen ist.

Digitized by Google

VI. Measures of Jupiter and his Satellites, taken with the Madras Equatorial.

Diese Messungen sind in der Absicht der Ermittelung der Jupitersmasse angestellt, jedoch nicht sowohl, um für diese einen neuen Werth zu erhalten, sondern vorzugsweise, um durch die Vergleichung des erlangten Werthes mit den bekannten Resultaten von *Airy* und *Bessel* ein Urtheil über die Sicherheit der Messungen — vorzüglich in Bezug auf die frühern Untersuchungen über das Saturnsystem, zu gewinnen. Es ergab sich aus den Beobachtungen des

3ten Satelliten die Masse $= \frac{1}{1054.9}$
4ten " " " $= \frac{1}{1048.6}$,

also im Mittel $\frac{1}{1047.54}$ mit Rücksicht auf Gewicht, ein Resultat was sehr nahe mit den Angaben von *Airy* $\frac{1}{1046.77}$ und *Bessel* $\frac{1}{1047.87}$ übereinstimmt.

VII. Occultations of Stars, observed at Madras.

VIII. Notes on the zodiocal light as observed at Madras in the year 1856—58, also on the brightness of certain stars.

IX. Observations of eclipses of Jupiters satellites.

X. *R. Main.* Proper motions of the stars of the Greenwich Catalogue of 1576 stars for 1850, not included in the Greenwich Twelve Year Catalogue deduced by comparison with the results of *Bradley*'s observations as given in *Bessel*'s Fundamenta.

XI. *G. B. Airy.* On the movement of the Solar System in space.

Von beiden Abhandlungen ist in den Monthly Notices Vol. XIX. bereits ausführlicher Bericht gegeben.

XII. *G. B. Airy.* On the apparent projection of stars upon the moons disk in occultations.

XIII. *A. Cayley.* The first part of a memoir on the developpement of the disturbing function in the Lunar and Planetary theory.

XIV. *A. Cayley.* A supplementary memoir on the proproblem of disturbed elliptic motion.

XV., XVI., XVII. Capt. *Tennant.* On the deduction of the latitude from transits over the prime vertical.

Mémoires de l'Academie Imperiale des Sciences de St. Pétershourg. Sixième série, tome VII. (Leipzig, *Leopold Voss.*)

Enthält folgende mathematische Abhandlungen:

Bouniakowsky. Développements analytiques pour servir à compléter la théorie des Maxima et des Minima des fonctions à plusieurs variables indépendantes.

Tschébychev. Sur les questions de Minima qui se rattachent à la représentation approximative des fonctions.

Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschapen. Amsterdam 1860.

Ledderkunde, vijfde Deel.

Naturkunde, tiende Deel.

Im letzten Bande ist folgende astrooomische Abhandlung, deren Resultate zum Theil schon in diesen Blättern gegeben sind.

Oudemans. Vergelijking der waarde in de Tables de la Lune van *Hansen* aan den straal der Maan toegekend en de waarden door de naauwkeurigste bepalingen gegeven.

Oversigt over det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider I Aaret 1859.

Enthält folgende mathematische Abhandlung:

Andræ. Om Rækkeudviklingen af de Formuler, som tjene til Bestemmelsen af geodætiske Positioner paa den sphæroidiske Jordoverflade.

Sir *Thom. Maclear.* Observations of *Donati*'s Comet made at the Royal Observatory Cape of Good Hope, between October 11 1858 and March 4 1859 (reprinted from the Memoirs of the Roy. A. Soc. Vol. XXIX.).

Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey for 1858. (Mit 40 Karten und Skizzen.)

Observations made at the magnetical and meteorological observatory at St. Helena. Printed under the superintendence of Major General *Edward Sabine.* Vol. II. 1844—49.

Die Einleitung enthält eine vollständige Untersuchung der im vorliegenden Bande gegebenen Beobachtungen, verbunden mit den Resultaten der magnetischen Observationen am Cap, zu Toronto, Hobarton, Carlton Fort und Pekin. Die Untersuchung bezieht sich vorzugsweise auf die Darstellung der täglichen, jährlichen und 10jährigen Periode der magnetischen Variationen.

Loomis, E. On certain storms in Europe and America, December 1836. (Mit 13 Karten.) Washington, published by the Smithsonian Institution. (Newyork, *Appelton & Comp.*)

Digitized by Google

Die vorliegende Abhandlung bietet eine interessante Untersuchung der meteorologischen Verhältnisse während der grossen Stürme, welche in Amerika Dec. 20, in Europa Dec. 25 1836 stattfanden.

Struve, O. Bericht über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli. (Aus den Bulletins der Petersburger Academie.)

Gegenwärtige Schrift enthält eine kurze vorläufige Mittheilung an die Petersburger Academie über den Erfolg der Beobachtungen der Sonnenfinsterniss durch die von der Academie abgesandte Expedition. Die Herren *O. Struve*, Dr. *Winnecke* und Lieutenant *Oom* (von der portugiesischen Marine, gegenwärtig in Pulkowa) haben in Poles, in der Nähe von Bilbao, gemeinschaftlich mit *Airy* und *Warren de la Rue* über die Erscheinungen der Finsterniss, besonders in Beziehung auf die Natur der Protuberanzen erfolgreiche Resultate erhalten, über die ein ausführlicher Bericht später erscheinen wird.

Reusch, F. E. Über gewisse Strömungsgebilde im Innern von Flüssigkeiten und deren morphologische Bedeutung. (Tübingen 1860. *Heinrich Laupp.*)

Enthält einen Versuch zur Erklärung der Bildung der Mondoberfläche.

Murmann, A. Über die Bahn der Europa. (Wien, *Gerold*, 1860.)

Ableitung der Elemente aus den beiden ersten Erscheinungen 1858 und 1859.

Secchi, A. Aggiunta alla relazione delle osservazione fatte in Spagna durante l'eclisse totale del 18. Luglio 1860.

Herr *Secchi* hat die von ihm in Desierto de las Palmas erhaltenen Photographien sorgfältig mit den am Fernrohr gemachten Wahrnehmungen und den beiden photographischen Bildern verglichen, welche *Warren de la Rue* in Rivabellosa aufgenommen hat. Die Vergleichung mit den letztern zeigt eine vollständige Identität der an zwei ganz verschiedenen Standpunkten empfangenen photographischen Bilder und bestätigt die allgemeine Meinung eines nicht optischen Ursprunges dieser Gebilde.

Die Photographien haben ferner über eine eigenthümliche Verschiedenartigkeit der Protuberanzen Aufschluss gegeben. Sie zeigen nämlich eine Reihe von Hervorragungen, die mit bewaffnetem Auge direct nicht wahrgenommen sind. Diese Gebilde müssen also auf die Platten der photographischen Apparate eine kräftige chimische Wirkung geäussert haben, während gleichwohl ihr Licht zu schwach war, um für das Auge des Beobachters auf dem hellen Grunde der Corona sie sichtbar zu machen. Das Resultat seiner Untersuchung fasst Herr *Secchi* in den folgenden 3 Sätzen zusammen:

1. Gli ogetti fotografati al Desierto e a Rivabelloza sono identici.
2. Esistono nel Sole ammassi di nubi che sfuggono anche all'occhio armato e pure hanno una forza chimica sensibilissima.
3. L'atmosfera solare è assai più estesa nella regione equatoriale che nelle polari e le regioni ove trovansi le protuberanze più lunghe e più variate sono quelle che corrispondono alle zone delle macchie ossia a quella di maggiore attività e temperatura solare.

Der Schrift sind 2 Figuren beigelügt; die eine giebt das Bild der totalen Finsterniss, die andere die Sonnenscheibe mit ihren Flecken, beide sind von Photographien copirt.

Anzeige.

Der zweite Band des Briefwechsels zwischen *Gauss* und *Schumacher*, herausgegeben von *C. A. F. Peters*, ist im Druck vollendet und wird in wenigen Tagen versandt werden. Der dritte und letzte Band wird etwa in einem halben Jahre nachfolgen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1282.) Schreiben des Herrn Prof. *Hoek* an den Herau-geber 145 —
Elemente Nr. I. des *Goldschmid*'schen Planeten Danaë, von Herrn Dr. *Luther* 147. —
Observations of the Sixtieth Asteroid (Titania) made with the Filar Micrometer of the Equatorial by *James Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 149. —
Elemente II. und Ephemeride für Planet (59), von Herrn *Ellis* 150. —
Verbe-serung der Ephemeride der Mnemosyne in Nr. 1279, von Herrn Stud. *Adolph* 150. —
Literarische Anzeigen 155. — Anzeige 159. —

Altona 1860. November 17.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1283.

Neue Elemente der Isis (42), von Herrn Dr. *Seeling*.

Der Planet Isis wurde als ein Stern 10^m im Mai 1856 von Herrn *Pogson* zu Oxford entdeckt und darauf etwa drittehalb Monate hindurch beobachtet. Aus dieser ersten Opposition habe ich früher 3 Normalörter gebildet und ein Elementensystem abgeleitet. Dieses, vereint mit einer Ephemeride für die nächste Opposition 1857 wurde s. Z. in den Astr. Nachr. mitgetheilt. Die Ephemeriden für die spätern Oppositionen, sowie die zugehörigen (immer für 1856 Juni 10 osculirenden) nach und nach verbesserten Elementensysteme finden sich in den Berliner Jahrbüchern. Die Verbesserung wurde mittelst Variation der Distanzen ausgeführt.

Nach der dritten Opposition im vorigen Jahre haben die Elemente folgende Werthe angenommen:

Elemente A.

1856 Juni 10,5 mittl. Berl. Zt.

$M_0 = 313°43'\ 56''90$

$\Omega = 84\ 30\ 43,8$ } mittl. Äquin. 1860,0

$\pi - \Omega = 233\ 29\ 5,4$ }

$i = 8\ 34\ 31,8$

$\varphi = 13\ 2\ 23,2$

$\mu = 930''94250$

$\log a = 0,3873892$

Eine directe Vergleichung der Normalörter mit diesem System giebt folgende Abweichungen:

	N − R. in Länge λ	in Breite β
1856 Juni 10,5	+2″8	−0″4
29,5	+0,5	−0,1
Aug. 2,5	−1,6	+3,5
1857 Dec. 19,5	−1,5	+2,2
1859 März 28,5	−0,4	0,0

Diese Darstellung ist nun freilich befriedigend. Auch stimmen die Elemente noch in der diesjährigen Opposition (Juli 1860) recht gut mit dem Himmel überein. Es zeigen nämlich die 3 Berliner Beobachtungen, wie sie mir von Herrn Dr. *Förster* zugeschickt sind, im Mittel folgende Abweichung (mit Berücksichtigung von ♄- und ♂-Störungen):

B−R.: in Länge − 0″2
in Breite +19″

Indess sind doch noch starke Bedenken gegen jene Elemente zu erheben. Vor allen Dingen nämlich muss bemerkt werden, dass weder die Störungen von Saturn, noch die des Mars, sondern ausschliesslich die Jupiters-Störungen bei der Bildung der Normalörter berücksichtigt sind. Es ist daher nur als ein glücklicher Zufall anzusehen, dass jene Darstellungen der 4 Oppositionen erreicht wurde. — Ausserdem fühle ich eine gewisse Unsicherheit in den ersten Rechnungen, die es mir wünschenswerth erscheinen liess, alle Rechnung zu wiederholen (mit Ausnahme der Jupiters-Störungen, welche beibehalten wurden). Zugleich habe ich die Berechnung der Saturn- und Mars-Störungen für den ganzen Lauf seit der Entdeckung nachgeholt, und statt der drei Normalörter in der ersten Erscheinung einen einzigen aus den gesammten Beobachtungen abgeleitet. Die schliessliche Verbesserung der Elemente ist mittelst Differential-Gleichungen ausgeführt. Den Gang der Rechnung habe ich im Folgenden mitzutheilen.

Erste Opposition 1856. Als Ausgangspunct bei der ganzen Rechnung habe ich die obigen Elemente A. genommen. Damit sind zunächst die Beobachtungen in der ersten Erscheinung verglichen, und die Abweichungen im folgenden Tableau zusammengestellt. Gleichzeitig die Anzahl der Vergleichungen mit benachbarten Sternen, wu sie angegeben waren; die Autorität für den Vergleichstern; die Grössenschätzungen und die Nummer der Astr. Nachr., aus welcher die entsprechende Beobachtung entnommen ist.

m. Zt. Berl.	B − R. in α	in δ	Zahl d. Vgl.	Autorität	Grösse-Schätz.	Nr. d. A. N.
Oxford 1856 Mai 28,55	(+2^{s}97	—				
28,57	+3,00)	+2″8		A. Z. Lal	9^{m}9	1049
28,60	+3,01	+1,6				
Juni 1,51	+0,09	−1,4		A. Z.		
1,51	−0,23	−1,3		A. Z		

Digitized by Google

	m. Zt Berl.	B−R. in α	in δ	Zahl d. Vgl.	Autorität	Gröss.-Schätz.	Nr. d. A. N.
Oxford	1856 Juni 2,57	+0ˢ04	−2″7		A.Z.	10ᵐ0	1049
	3,..	„Occultation, but unfortunately the place of the star unknown."					
	3,60	+0,07	−1,7		A.Z.		〃
Durham	4,51	+0,32	−2,5		A.Z.		1034
	4,53	+0,38	+1,2		A.Z.		〃
Oxford	6,55	+0,14	+1,3		A.Z.		1049
	9,59	+0,21	+0,9		A.Z. Lal.		〃
	9,60	+0,38	−0,2				
Durham	9,52	+0,06	−1,1		A.Z.		1034
	9,53	0,00	+0,1		A.Z.		〃
Berlin	9,52	+0,16	−4,3		A.Z.		1047
Oxford	10,54	+0,24	−0,4		A.Z. Lal.	9ᵐ9	1049
Bonn	10,44	−1,02	−6,9		Meridian	9,3	1062
Hamburg	10,47	+0,57	+7,3	10	A.Z.		1032
Wien	10,44	+0,22	+0,3	8	A.Z.		1053
Bonn	11,43	−0,76	−13,7		Meridian		1062
Altona	11,44	+0,47	−12,2		〃		1031
Hamburg	11,44	−0,45	—		〃		1032
Bonn	12,43	−0,93	−6,0		〃	9,2	1062
Altona	12,44	+0,32	−5,1		〃		1031
Wien	12,41	+0,52	−1,7	12	A.Z.		1053
Hamburg	12,44	−0,32	−4,3		Meridian		1032
	12,46	+0,45	−2,0	10	B.A.C.		〃
Berlin	12,52	+0,23	−8,0		Arg. Cat.		1047
	13,50	+0,22	−4,9				
Bonn	13,43	−0,77	−6,6		Meridian	9,3	1062
Hamburg	14,43	−0,18	−1,5		〃		1032
Oxford	14,57	+0,14	−3,8		A.Z.		1049
	16,56	+0,25	−2,0		A.Z.	10,3	〃
Bonn	16,42	−0,81	−5,1		Meridian	9,2	1062
Liverpool	20,45	+0,32	−3,9		B.A.C. Greenw. Obs.		1060
	20,46	+0,45	−2,6				
Oxford	25,53	+0,04	+0,6		A.Z.	10,2	1049
Berlin	26,51	−0,02	−3,1		A.Z. Neu vergl.		1047
Bonn	27,38	−0,64	−7,4		Meridian	9,2	1062
Wien	27,37	+0,10	−6,1		Meridian		
	27,40	+0,07	−1,5	8	A.Z.		1053
	28,41	+0,14	+0,2	8	A.Z.		〃
Oxford	28,53	−0,29	+0,1		A.Z.	10,5	1049
Wien	29,40	+0,15	−2,0	8	A.Z.		1053
Berlin	29,49	+0,15	+0,1		A.Z. Neu vergl.		1047
Bilk	29,46	+0,38	−1,7	7	A.Z.		〃
Berlin	Juli 1,49	+0,01	+0,8		A.Z.		〃
Oxford	1,53	+0,24	−7,0		A.Z.		1049
	9,51	+0,31	+0,5		A.Z.	10,8	〃
Berlin	16,44	−0,92	−2,2		A.Z.		1047

Digitized by Google

	m. Zt. Berl.	R—B. in α	R—B. in δ	Zahl d. Vgl.	Autorität	Nr. der A. N.
Liverpool	1856 Juli 16,47	−0'49	−11"0		β Scorpii. Naut. Alm.	1060
Washington	20,64	+0,02	+3,4	8	A. Z.	1030
	21,65	+0,04	+9,3	7	A. Z.	»
	21,65	+0,18	+5,8	6	A. Z.	»
Liverpool	21,46	−0,20	−7,1		Naut. Alm.	1060
Washington	22,67	+0,27	+7,4	3	A. Z.	1050
	22,68	+0,30	+2,2	10	A. Z.	»
	23,66	+0,10	+3,1	12	A. Z.	»
Berlin	24,37	+0,81	−13,4		A. Z.	1047
Washington	25,62	+0,37	−1,0	7	B. A. C. A. Z.	1050
Berlin	26,43	+0,06	+0,7		A. Z.	1048
Liverpool	28,48	−0,24	−8,0		Naut. Alm.	1060
	30,44	−0,01	+0,2		»	»
	30,46	+0,08	−7,3		»	»
Berlin	31,41	0,00	+7,7		A. Z.	1047
	Aug. 1,40	−0,04	+4,1		A. Z.	»
	2,40	+0,01	+2,2		A. Z.	»
Washington	5,63	+0,26	+5,0	2	A. Z.	1050
	6,61	+0,55	+5,1	6	B. A. C.	»
	7,62	+0,48	+11,1	4	B. A. C.	»
	13,61	+0,06	0,0	6	A. Z.	»

Hier fällt zunächst eine beträchtliche constante Differenz der Bonner Rectascensionen,*) die von Herrn Prof. *Argelander* selbst beobachtet sind, von denen aller übrigen Beobachter in die Augen. Um dafür gleich zu Anfang einen beiläufigen Werth zu ermitteln, sind die gleichzeitigen Beobachtungen der übrigen Sternwarten in ein Mittel zusammengefasst und mit den Bonner Rectascensionen verglichen. So ergiebt sich:

		B—R. in α			Diff.
Juni 10	Oxford, Hamburg, Wien	+0'34	Bonn	−1'02	+1'36
11	Altona, Hamburg	+0,01		−0,76	+0,77
12	Altona, Hamburg, Berlin, Wien	+0,24		−0,93	+1,17
13	Berlin	+0,22		−0,77	+0,99
16	Oxford	+0,25		−0,81	+1,06
27	Wien (2 Beobb.)	+0,08		−0,64	+0,72
				Mittel	+1'01

Nachdem diese Differenz an die Bonner Beobachtungen angebracht ist, wurden sämmtliche Beobachtungen in Gruppen von 4 zu 4 Tagen zusammengefasst, um dadurch eine Formel für den Ephemeridenfehler und so die constanten Differenzen sämmtlicher Beobachter zu ermitteln. Eine Benutzung dieser Formel für die Bestimmung der wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen schien unnöthig, weil die Vergleichsterne nicht von Neuem bestimmt sind. Ich habe mich deshalb darauf beschränkt, nur die Anzahl der Vergleichungen in Rechnung zu ziehen und dann den einzelnen Beobachtungsreihen folgende Gewichte ertheilt:

das Gewicht	1,5	den Meridian-Beobb.		Bonn, Altona
» »	1,2	» »	»	Wien, Hamburg
» »	1,0	den Diff.-Beobb.		Oxford, Berlin
» »	0,8	» »		Washington, Wien, Durham, Bilk
» »	0,5	» »		Hamburg, Liverpool

*) Bei der frühern Vergleichung № 1086 hat sich dies nicht gezeigt; eine der beiden Rechnungen scheint fehlerhaft zu sein. *P.*

Digitized by Google

Was die Differenz-Beobachtungen betrifft, so ist ihnen das angeführte Gewicht gegeben, wenn sie aus 9 Vergleichungen abgeleitet sind. Diese Zahl ist auch überall da angenommen, wo die Angaben darüber fehlten, z. B. bei Oxford und Berlin.

Auch habe ich hier keine Reduction auf ein bestimmtes Sternverzeichniss vorgenommen, theils weil mir mehrere der erforderlichen Relationen unbekannt waren; dann auch, weil dies im vorliegenden Falle von äusserst geringem Belang sein musste.

Das vorstehende Verzeichniss der Autoritäten zeigt nämlich, dass die Vergleichsterne aller Beobachtungen, mit nur sehr wenigen Ausnahmen, *Argelander*'sche Sterne sind, entweder den Zonen oder dem Katalog entnommen. Daraus geht hervor, dass, wenn überhaupt hier ein Fehler aus der Vermischung der Autoritäten zu befürchten ist, dieser jedenfalls gegen die Unsicherheit der Zonensterne vernachlässigt werden kann.

Nach Ausschluss der 3 Rectascensionen, Oxford Mai 28, und mit Berücksichtigung der obigen Gewichtszahlen finde ich zunächst als genäherte Ausdrücke für den Ephemeridenfehler in AR. und Decl.:

$$\left.\begin{aligned} \Delta\alpha &= +0^s.173 \quad -0^s.00594\,(t-T) \quad +0^s.000101\,(t-T)^2 \\ \Delta\delta &= -3''.73 \quad -0''.1772\,(t-T) \quad +0''.00241\,(t-T)^2 \end{aligned}\right\} T = \text{Juni } 12{,}0$$

und daraus Näherungswerthe für die constanten Differenzen, nämlich:

	in α	in δ
Berlin − Oxford	$=$ −0ˢ.01	+2″.1
B. — Durham	$=$ −0ˢ.06	+2″.9
B. — Bonn	$=$ +0ˢ.91	+6″.8
B. — Hamburg	$=$ +0ˢ.09	+1″.4
B. — Wien	$=$ −0ˢ.16	+1″.0
B. — Altona	$=$ −0ˢ.29	+9″.9
B. — Liverpool	$=$ +0ˢ.06	+4″.4
B. — Washington	$=$ −0ˢ.20	−6″.2

Diese Zahlen sind durchweg als constante Differenzen angesehen (richtiger gesagt, die unten folgenden verbesserten Werthe derselben); also auch selbst da, wo sie klein sind und zweifelhaft schienen. So ist auch auf kleine Spuren von einem Gange, die sich in einzelnen Fällen zeigen werden, deshalb keine Rücksicht genommen, weil sich dieselben Spuren in gleichzeitigen Beobachtungen nicht zeigen, und in spätern Beobachtungsreihen sich nicht fortsetzen.

Mit diesen Zahlen sind alle Beobachtungen auf Berlin reducirt, und zwar auf Berlin deshalb, weil die Beobachtungen in den spätern Oppositionen fast ausschliesslich der Berliner Sternwarte angehören. — Die beiden einzelnen Beobachtungen, Bilk Juni 29 und eine Meridian-Beobachtung, Wien Juni 27 (von einem andern Beobachter, als die übrigen), bei denen die Ermittelung eines Näherungswerthes für die constante Differenz nicht möglich war, sind deshalb von hier an ausgefallen.

Die Berechnung des Ephemeridenfehlers ist dann wiederholt und giebt:

$$\left.\begin{aligned} \Delta\alpha &= +0^s.108 \quad -0^s.00660\,(t-T) \quad +0^s.000106\,(t-T)^2 \\ \Delta\delta &= +0''.766 \quad -0''.1052\,(t-T) \quad +0''.00175\,(t-T)^2 \end{aligned}\right\} T = \text{Juni } 12{,}0.$$

die als die schliesslichen beibehalten wurden, weil die constanten Differenzen, wie sie hieraus folgen, mit den obigen sehr nahe übereinstimmen. Ich habe hier die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von den beiden zuletzt gefundenen Formeln, getrennt nach den einzelnen Sternwarten:

	Oxford.	
Mai 28	—	—
	—	0″.0
	—	−1″.2
Juni 1	−0ˢ.10	3″.6
	−0ˢ.42	3″.5
2	−0ˢ.14	4″.7
3	−0ˢ.11	3″.7
6	−0ˢ.02	−0″.2
9	+0ˢ.08	1″.2
	+0ˢ.25	−1″.3
10	+0ˢ.12	−1″.4
Juni 14	+0ˢ.04	−4″.4
16	+0ˢ.17	−2″.4
25	0ˢ.00	+0″.9
28	−0ˢ.33	+0″.6
Juli 1	+0ˢ.21	−6″.4
9	+0ˢ.30	+1″.3
Mittel	0ˢ.00	−1″.9
	Berlin.	
Juni 9	+0ˢ.03	− 5″.4
12	+0ˢ.12	− 8″.8
13	+0ˢ.12	− 5″.6
26	−0ˢ.06	− 2″.7
29	+0ˢ.11	+ 0″.6
Juli 1	−0ˢ.02	+ 1″.4
16	−0ˢ.93	− 1″.4
24	+0ˢ.80	− 12″.9

Digitized by Google

Juli	26	+0,05	+ 1,2
	31	−0,04	+ 7,9
Aug.	1	−0,08	+ 4,2
	2	−0,03	+ 2,5
	Mittel	+0,01	− 1,6*)

Bonn.

Juni	10	−1′14	− 7″9
	11	−0,87	−14,6
	12	−1,04	− 6,8
	13	−0,87	− 7,3
	16	−0,89	− 5,5
	27	−0,68	− 6,9
	Mittel	− 0,91	− 8,2

Durham.

Juni	4	+0′15	−4″2
		+0,21	−0,5
	9	−0,07	−2,2
		−0,13	−1,0
	Mittel	+0,04	−2,0

Altona.

Juni	11	+0′36	−13″0
	12	+0,21	− 5,9
	Mittel	+0,28	− 9,4

Hamburg.

Juni	10	+0′45	+6″3
	11	−0,57	−
	12	−0,43	−5,1
		+0,34	−2,8
	14	−0,27	−2,1
	Mittel	−0,10	−0,9

Wien.

Juni	10	+0′10	−0″7
	12	+0,41	−2,5
	27	+0,03	−1,1
	28	+0,10	+0,7
	29	+0,11	−1,5
	Mittel	+0,15	−1,0

Liverpool.

Juni	20	+0′25	− 3″9
		+0,38	− 2,6
Juli	16	−0,50	−10,2
	21	−0,21	− 6,5
	28	−0,26	− 7,6
	30	−0,04	+ 0,5
		+0,05	− 7,0
	Mittel	−0,05	− 5,3

*) Dass das Mittel für die Declinationen nicht sehr nahe = 0 ist, wie das doch der Fall sein müsste, rührt daher, weil die Decl. Juli 24 erst ausgeschlossen, später dennoch beibehalten wurde.

Washington.

Juli	20	+0′01	+ 4″1
	21	+0,03	+ 9,9
		+0,17	+ 6,4
	22	+0,26	+ 8,0
		+0,29	+ 2,8
	23	+0,17	+ 3,7
Aug.	25	+0,36	− 0,5
	5	+0,20	+ 4,8
	6	+0,48	+ 4,8
	7	+0,41	+10,7
	13	−0,04	− 0,9
	Mittel	+0,21	+ 4,9

Die Endresultate für die constanten Differenzen würden hiernach sein:

Berlin — Oxford	+0′01	+0″3
B. — Durham	−0,03	+0,4
B. — Bonn	+0,92	+6,6
B. — Hamburg	+0,11	−0,7
B. — Wien	−0,14	−0,6
B. — Altona	−0,27	+7,8
B. — Liverpool	+0,06	+3,7
B. — Washington	−0,20	−6,5

Die schliesslichen Ausdrücke für den Ephemeridenfehler ergeben für

Juni 12,5 $d\alpha = +0'10 = +1''50$ oder $\cos\beta\, d\lambda = +1''26$
$d\delta = +0''71$ $d\beta = +0,99$

und wenn diese Correctionen zu der Ephemeride hinzugelegt werden, so ist:

Normalort I.

1856 Juni 12,5 mittl. Zt. Berlin

$(\alpha) = 238°2'27''45$ oder $(\lambda) = 239°21'32''79$
$(\delta)\quad -16\ 8\ 52{,}79$ $(\beta)\quad +3\ 58\ 28{,}66$

bezogen auf das mittl. Aquin. und die Ekl. 1860,0
$\lambda = 239\ 24\ 37{,}81$
$\beta = +3\ 58\ 27{,}15$

Zweite Opposition 1857. Die Störungen betragen:

			in λ	in β
1857 Dec. 26,0	für	♃	−1′3″65	+13″13
		♄	+0,67	+ 0,16
		♂	+4,42	+ 0,78
	Summe		−0′58,56	+14″07

Es sind 3 Berliner Beobachtungen A.N. 1162 mitgetheilt, von denen die erste bei Bildung des Normalorts ausgelassen werden musste, weil sie zu weit von den übrigen entfernt

Digitized by Google

liegt. Ausserdem eine vollständige Beobachtung, Leyden Dec. 19 und eine Rectascension (A. N. 1139). Die letztere stimmt durchaus nicht mit den übrigen; auch genügt die Annahme nicht, dass ein Versehen im Datum stattgefunden habe. Sie musste daher wegfallen. Die übrig bleibenden Beobachtungen ergeben

		B—R. in α	B—R. in δ	Autorität	Corr. d. Sternorts	verb. δ
Berlin	1857 Dec. 18,57	−13″61	−16″09	1 Tauri nach *Mädler*'s Red.	0 0	−16″09
Leyden	19,33	−13,79	−15,89	=	0 0	−15,89
Berlin	27,59	−14,38	−14,37	B. Z.	0+1″21	−13,17

Mittel der Abweichungen:

1857 Dec. 22,0 $d\alpha = -13''93$ oder $\cos\beta\, d\lambda = -14''62$
$d\delta = -15,05$ $d\beta = -13,44$

Normalort II. 1857 Dec. 22,0 m. Zt. Berl. $\lambda = 74\ 15\ 41,68$, $\beta = -0\ 59\ 48,77$ } m. Äquin. und Ekl. 1860,0

Dritte Opposition. Betrag der Störungen:

		in λ	in β
1859 März 28,5	♃	−10′ 23″50	−16″70
	♄	+4,26	−2,09
	♂	+3,57	+0,10
	Summe	−10′ 15″67	−18,69

		B—R. $d\alpha$	B—R. $d\delta$	Autorität	Corr. d. Sternorts		Verbess. $d\alpha$	Verbess. $d\delta$
Berlin	März 25,55	−7″0	+5″2	B. Z. Lal.	+0″30	−0″33	−6″70	+4″87
	28,55	−8,2	+5,0	= =	+0,30	−0,33	−7,90	+4,67
	31,46	(−23,2)*)	−1,6	B. Z. St.	−0,36	+0,55	(−22,56)	−1,05

Damit: 1859 März 27,0 $d\alpha = -7''30$ oder $\cos\beta\, d\lambda = -7''88$
$d\delta = +4''31$ $d\beta = +1,46$

Normalort III. 1859 März 27,0 m. Zt. Berl. $\lambda = 150\ 59\ 3,35$, $\beta = +11\ 57\ 2,99$ } m. Äquin. und Ekl. 1860,0.

Vierte Opposition. Eine Verwandlung der Elemente war noch nicht nöthig, zumal da die Jupiters-Störungen im Abnehmen begriffen sind. — Betrag der Störungen:

		in λ	in β
1860 Juli 10,51	♃	+19′ 25″49	−4′ 42″84
	♄	− 2 12,12	−4 44,00
	♂	−11,15	+1,66
	Summe	+17 2,22	−9 25,18

		B—R. in λ	B—R. in β
Berlin	Juni 29,49	+1″15	+19″3
	Juli 10,51	− 1,06	+17,6
	17,53	−0,68	+19,1

Die Autorität für die Vergleichsterne ist mir hier leider nicht angegeben. Daher ist als Mittel anzunehmen:

1860 Juli 9,0 $\cos\beta\, d\lambda = -0''20$
$d\beta = +18,67$

Normalort IV.

1860 Juli 9,0 mittl. Zt. Berlin
$\lambda = 280\ 50\ 9,13$, $\beta = -6\ 3\ 22,53$ } m. Äquin. und Ekl. 1860.

Die zugehörigen Sonnencoordinaten bezogen auf das mittl. Äquin. 1860,0

	⊙	log R
(I.)	82° 7′ 37″2	0,0068480
(II.)	270 39 47,4	9,9927745
(III.)	6 16 33,6	9,9993373
(IV.)	107 22 3,5	0,0071650

sind dem Nautical Almanac unverändert entnommen.

*) Ausgelassen. Wahrscheinlich ein Versehen um 1°.

Digitized by Google

Den Normalörtern entsprechen nun folgende 4 Paare Differential-Gleichungen:

I. $\begin{cases} 0 = (0{,}40648)\,d\Omega + (0{,}40268)\,d\omega + (8{,}94797)\,di + (0{,}49064)\,dM_0 + (0{,}71730n)\,d\Phi + (8{,}80740)\,d\mu' + (0{,}25088n) \\ 0 = (8{,}51863)\,d\Omega + (9{,}53373n)\,d\omega + (9{,}81398)\,di + (9{,}65763n)\,dM_0 + (9{,}88832)\,d\Phi + (8{,}03148)\,d\mu' + (0{,}14615n) \end{cases}$

II. $\begin{cases} 0 = (0{,}19399)\,d\Omega + (0{,}18923)\,d\omega + (8{,}23862)\,di + (0{,}12173)\,dM_0 + (0{,}41528)\,d\Phi + (9{,}85493)\,d\mu' + (1{,}16495) \\ 0 = (7{,}45836n)\,d\Omega + (9{,}36349)\,d\omega + (9{,}06062n)\,di + (9{,}28997)\,dM_0 + (9{,}58138)\,d\Phi + (9{,}03199)\,d\mu' + (1{,}12840) \end{cases}$

III. $\begin{cases} 0 = (0{,}13839)\,d\Omega + (0{,}14246)\,d\omega + (8{,}91726n)\,di + (9{,}96667)\,dM_0 + (9{,}93400n)\,d\Phi + (9{,}95553)\,d\mu' + (0{,}86653) \\ 0 = (8{,}76476)\,d\Omega + (9{,}01108)\,d\omega + (0{,}14072)\,di + (8{,}88521)\,dM_0 + (9{,}14560n)\,d\Phi + (8{,}95622)\,d\mu' + (0{,}16435n) \end{cases}$

IV. $\begin{cases} 0 = (0{,}31610)\,d\Omega + (0{,}31215)\,d\omega + (9{,}00577n)\,di + (0{,}49314)\,dM_0 + (9{,}42688)\,d\Phi + (0{,}66447)\,d\mu' + (9{,}30103) \\ 0 = (8{,}11429n)\,d\Omega + (9{,}48284n)\,d\omega + (8{,}84125n)\,di + (9{,}68330n)\,dM_0 + (0{,}41805)\,d\Phi + (9{,}86637n)\,d\mu' + (1{,}27114n) \end{cases}$

Die eingeklammerten Zahlen sind die Logarithmen der Coefficienten; $d\mu' = 1000\,d\mu$. Dem Normalort I. ist das Gewicht 2 gegeben und daher sind die beiden zugehörigen Differential-Gleichungen bereits mit $\sqrt{2}$ multiplicirt.

Die hieraus abgeleiteten Normal-Gleichungen sind:

$$\begin{aligned}
d\Omega &+ (9{,}99680)\,d\omega + (7{,}33612)\,di + (0{,}06751)\,dM_0 + (0{,}02247n)\,d\Phi + (9{,}89117)\,d\mu' + (0{,}18787) = 0 \\
d\omega &+ (9{,}82745n)\,di + (0{,}09621)\,dM_0 + (0{,}01167n)\,d\Phi + (9{,}92987)\,d\mu' + (1{,}36515) = 0 \\
di &+ (8{,}51743n)\,dM_0 + (7{,}71560)\,d\Phi + (9{,}00687n)\,d\mu' + (0{,}32383) = 0 \\
dM_0 &+ (0{,}40687n)\,d\Phi + (0{,}25221)\,d\mu' + (1{,}00182n) = 0 \\
d\Phi &+ (9{,}63011)\,d\mu' + (0{,}52559) = 0 \\
d\mu' &+ (0{,}14028) = 0
\end{aligned}$$

Daraus ergeben sich endlich folgende Verbesserungen der Elemente:

$$\begin{aligned}
d\Omega &= +23''05 \\
d\omega &= 33{,}04 \\
di &= -2{,}05 \\
dM_0 &= +5{,}45 \\
d\Phi &= -2{,}76 \\
d\mu &= -0{,}001381
\end{aligned}$$

also die verbesserten Elemente selbst heissen:

Elemente B.

1860 Jan. 1,0 mittl. Zt. Berlin

M_0	=	289°46′40″35	
Ω	=	84 31 6,85	$-3''122\cdot t$
$\pi-\Omega$	=	233 28 32,36	$+3{,}158\cdot t$
i	=	8 34 29,75	$0{,}008\cdot t$
φ	=	12 2 20,44	
μ	=	930″94112	

Mittleres Äquin. und Ekl. 1860,0. Die beigefügten Zahlen geben die Reduction auf eine andere Ekl., t in Jahren ausgedrückt.

Die Darstellung der Normalörter ist für die Breiten keineswegs befriedigend, es ist nämlich:

	O−R. $\cos\beta\,d\lambda$	O−R. $d\beta$
I.	−3″5	−2″1
II.	+1,4	5,8
III.	0,0	+5,6
IV.	+1,7	+9,9

Die Substitution ergiebt dafür die Werthe:

I.	−3″4	− 3″2
II.	+1,4	− 5,8
III.	0,0	+ 5,7
IV.	+1,7	+11,1

Mit den Elementen B sind die Störungen von Jupiter, Saturn und Mars fortgeführt. Danach ist aus ihnen die Jahres-Ephemeride 1861 und die Oppositions-Ephemeride 1861—62 für das Berliner Jahrbuch berechnet. Die Aberration ist dabei nicht angebracht.

Zwischen der ersten und zweiten Opposition liegen noch 3 Beobachtungen, Cambridge (M.) 1856 Sept. 25, Nov. 15, Dec. 18. A.N. 1081 findet man die Differenzen Planet − *. Die Vergleichsterne heissen dort (*b*), (*c*), (*d*) und finden sich in Argel. Zonen (*Oeltzen*). Die scheinbaren Örter derselben habe ich so angenommen:

(*b*)	256°54′50″0	−26 21 46,6
(*c*)	286 26 2,7	−27 33 45,6

Was den Ort (*d*) betrifft, so ist l. c. für die Eigenbewegung in AR. der Werth +0°03 abgeleitet. Damit werden die dortigen Angaben, red. auf 1856,9:

Argelander	20h31m37s17
Wrottesley	37,11
Lieut. *Maury*	37,17

Angenommen: 20 31 37,16 = AR. med. 1856,0.

Die Decl. desselben Sterns würde sich aber aus den dortigen Angaben mit einiger Unsicherheit ergeben, wären diese nicht offenbar mit Druck- oder Schreibfehlern behaftet. Wenn ich mir erlaube, statt ihrer zu schreiben:

Lacaille	1750	−24° 17′ (8″3)
Lalande	1795	17 7,1
Argelander	1849	17 45,8
Washington	1853,6	17 48,8

Digitized by Google

so würden die 3 letzten Angaben bei der Eigenbewegung $-0''72$ sehr gut übereinstimmen, und es ist deshalb angenommen:

mittl. Zt. Berlin	α	δ	Vergl.	Par. in α	Par. in δ	Aberr.
1856 Sept. 25,54865	256 35 15,0	−26 20 46,1	4 α . 4 δ	+2″6	+3,7	15ᵐ55ˢ4
Nov. 15,47639	286 38 44,2	−27 27 21,6	13 α . 8 δ	+2,0	+3,1	19 19,8
Dec. 18,47009	308 2 28,4	−24 23 46,6	12 α . 3 δ	+2,1	+2,7	21 11,1

Die Aberration ist bereits an die Beobachtungszeilen angebracht.

Die Vergleichung mit dem Elementensystem B giebt bezügl.:

B—R. in Länge	−4″3	−5″6	−6″0
in Breite	+2,1	+4,0	+2,4

Die Grössenschätzungen zusammengestellt geben folgende Resultate:

		Geschätzt. Mittel	Licht-stärke	H	M
Oxford	1856 Mai 28,5	9ᵐ9	1,94	+0,70	10ᵐ60
	Juni 2,5	10,0	1,98	+0,72	10,72
	10,5	9,9	2,00	+0,74	10,64
	16,5	10,3	1,99	+0,73	11,03
	25,5	10,2	1,92	+0,69	10,89
	28,5	10,5	1,89	+0,68	11,18
	Juli 9,5	10,8	1,75	+0,60	11,40
Bonn	1856 Juni 10,5	9ᵐ3	1,99	+0,73	10ᵐ03
	12,5	9,2	1,99	+0,73	9,93
	13,5	9,3	1,99	+0,73	10,03
	16,5	9,2	1,99	+0,73	9,93
	27,5	9,2	1,90	+0,68	9,88
Cambr. (M.)	Aug. 14,5	11,0	1,26	+0,24	11,24
	Sept. 25,5	12,5	0,88	−0,13	12,37
					Mittel 10ᵐ70

Grösse bei der Lichtstärke = 1.

Da die Grenzen für die Lichtintensität im Perihel und Aphel 4,37 und 0,35 sind, so kann der Planet in den Oppositionen variiren von 9ᵐ1 bis 11ᵐ8.

Glasgow 1860 Nov. 7.

Fortsetzung der Danaë-Ephemeride nach den Elementen I., von Herrn Dr. *Luther*.

0ʰ Berlin	AR. in Zeit	Decl.	$\log \Delta$	$\log r$	0ʰ Berlin	AR. in Zeit	Decl.	$\log \Delta$	$\log r$
1860 Dec. 2	22ʰ32ᵐ49ˢ	+1°39′1	0,3662	0,4018	1860 Dec. 19	22ʰ50ᵐ35ˢ	+3°49′5		
3	33 45	46,2			20	51 45	57,9		
4	34 42	53,4			21	52 55	4 6,2		
5	35 40	2 0,6			22	54 6	14,7	0,4138	0,4045
6	36 39	7,9	0,3762	0,4023	23	55 17	23,2		
7	37 38	15,3			24	56 30	31,8		
8	38 39	22,8			25	57 42	40,4		
9	39 40	30,3			26	58 56	49,1	0,4226	0,4050
10	40 42	37,9	0,3860	0,4028	27	23 0 9	57,9		
11	41 45	45,6			28	1 24	5 6,7		
12	42 49	53,3			29	2 39	15,6		
13	43 53	3 1,1			30	3 54	24,5	0,4410	0,4056
14	44 58	9,0	0,3955	0,4034	31	5 11	33,5		
15	46 4	17,0			1861 Jan. 1	6 27	41,6		
16	47 11	25,0			2	7 44	51,7		
17	48 19	33,1			3	23 9 2	+6 0,9	0,4392	0,4062
18	49 27	41,3	0,4048	0,4039					

Bilk bei Düsseldorf 1860 Nov. 15. *R. Luther.*

Altona 1860. November 27.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1284—1286.

Über die Genauigkeit der Beobachtungen der Rectascensionen bei Anwendung chronographischer Apparate, von Dr. *C. F. Pape.*

Die Einführung einer neuen Beobachtungsmethode wird nur dann von allgemeinem Erfolge sein, wenn ihre Anwendung eine erhebliche Vermehrung der Genauigkeit der Resultate verspricht. Diese Leistung muss in erhöhtem Maasse von einer Methode gefordert werden, die ihrer Natur nach einen vergrösserten Aufwand von Zeit und Kraft verlangt. Die Methode, die Beobachtungen der Rectascensionen zu registriren, von der ich hier rede, hat diesen Übelstand offenkundig in ihrem Gefolge.

Sie gewährt unzweifelhaft dem Beobachter eine grosse Ruhe und Sicherheit bei der Auffassung der Appulse; zugleich gestattet sie eine bedeutende Vermehrung der einzelnen Antritte und giebt dadurch das Mittel, einen Theil der Fehler einer Durchgangsbeobachtung auf eine geringe Grösse herabzudrücken: sie besitzt also Eigenschaften, die ihre Anwendung in hohem Grade wünschenswerth erscheinen lassen. Allein gleichzeitig belastet sie den Beobachter mit einer Fülle mechanischer Verrichtungen und vermehrt die die Mühe der Reduction, zu der ich hier Alles zähle, was zwischen dem gegebenen Signal und der fertigen Beobachtung liegt, doppelt, ja dreifach.

Wo die Einrichtung grösserer Institute hier eine Theilung der Arbeit möglich macht, werden diese Mängel weniger fühlbar sein; sie fallen aber da schwer in's Gewicht, wo der einzelne Beobachter gezwungen ist, nicht nur die schliessliche Reduction, sondern auch die Ablesungen der registrirten Signale, die Instandhaltung der Apparate, kurz, die ganze Vermehrung der Arbeit auf sich zu nehmen.

Damit nun das Verhältniss zwischen dem erlangten Erfolge und der aufgewendeten Mühe dem gleichkomme, welches bei der ältern Methode besteht, — diess ist das geringste Maass der Leistung, welches man von der neuen Beobachtungsweise fordern wird — muss die Genauigkeit der registrirten Beobachtungen wenigstens in directem Verhältniss der Vermehrung der Arbeit wachsen.

Den Beobachtungen anderer Sternwarten entsprechend, hatten schon die ersten Anwendungen des hiesigen Chronographen zur Ermittelung persönlicher Differenzen (Astr. Nachr. № 1853 – 54) eine grosse Überlegenheit der registrirten über die gewöhnlichen Antrittsbeobachtungen gezeigt. Die geringern Schwankungen in den Personaldifferenzen liessen auch für die Ergebnisse der Rectascensionen ähnliche Resultate hoffen. Da die Genauigkeit der Rectascensionen allein entscheidend ist über den Werth der benutzten Methoden, so habe ich mich bemüht, aus meinen Beobachtungen der Fundamentalsterne im gegenwärtigen und verflossenen Jahre eine hinlängliche Reihe von Resultaten abzuleiten, um mir aus der Vergleichung ihrer Genauigkeit mit derjenigen, welche von andern Beobachtern durch die gewöhnliche Methode erreicht war, ein Urtheil über den Erfolg der Anwendung des Chronographen zu bilden.

Indem die erlangten Resultate mit hinreichender Sicherheit über den Werth der Methode urtheilen lassen, so zögere ich nicht, sie im Folgenden den Astronomen mitzutheilen. Zugleich kann ich den Wunsch nicht unterdrücken, durch ähnliche Angaben von andern, mit Chronographen versehenen, Sternwarten die Thatsachen vermehrt zu sehen, welche zu einer richtigen Würdigung der neuen Methode dienen können.

Bislang hat man sich meistens begnügt, die grössere Genauigkeit der Antrittsbeobachtungen darzuthun, so *Mitchel*, *Lamont* und Andere. Nur eine Untersuchung ist mir bekannt geworden, in der die Fehler der vollständigen Durchgangsbeobachtungen mit einander verglichen sind. Herr *Dunkin* in Greenwich hat in den Monthly Notices (Vol. XX., pag. 86) eine Vergleichung sowohl der Genauigkeit der Antrittsbeobachtungen, als der schliesslichen Rectascensionen gegeben, bei der die Greenwich Observations von 1853 für die ältere, die von 1857 für die neue Methode das Material lieferten. Die Vergleichung ergiebt eine Verdoppelung des Gewichts der Beobachtungen durch die Anwendung des Chronographen.

Der nachfolgenden Untersuchung habe ich nicht die Rectascensionen einzelner Gestirne zu Grunde gelegt, sondern vorzugsweise die beobachteten Rectascensions-Unterschiede je zweier. Nur auf diese Weise wird man die einzelnen Fehler einer Durchgangsbeobachtung sondern und von den Wirkungen der neuen Methode eine deutliche Vorstellung gewinnen können. Die Fehler der einzelnen Rectascensionen dagegen sind noch mit dem Fehler der Uhrcorrection behaftet, und, in der Unkunde über die Anzahl

Digitized by Google

der Sterne, aus denen die letztere abgeleitet ist, über die Sicherheit der Örter derselben, ist es schwierig, aus den vorliegenden Fehlern der Rectascensionen den reinen Fehler der einzelnen Durchgangsbeobachtung zu erkennen.

Ich werde mich ausserdem nicht mit dem Nachweise begnügen, dass die hiesigen Beobachtungen an Genauigkeit gewonnen haben, sondern es wird mein Bestreben sein, darzuthun:

1) dass die durch den Chronographen zu erlangende Genauigkeit durch die gewöhnliche Methode, und zwar ceteris paribus, weiter bislang erreicht ist, noch überall wird erreicht werden können;

2) dass das Verhältniss der erlangten Genauigkeit zu der aufgewendeten Mühe bei der neuen Methode ein weit günstigeres ist, als bei der ältern.

1.

Man nimmt bekanntlich an, dass der Fehler, welchen man bei der Beobachtung des Antritts eines Sterns an einen Faden begeht, bei der gewöhnlichen Methode aus zwei Theilen zusammengesetzt ist; einem constanten, dem sogenannten Gehörfehler und einem von der Declination abhängigen, dem Gesichtsfehler. Der letztere scheint bei der neuen Methode in unveränderter Grösse aufzutreten. Zwar ist die Art der Beobachtung wesentlich verschieden von der früheren: dort vergleicht man die Wege, welche der Stern vom Beginn der Secunde bis zum Faden und von diesem bis zum Schluss der Secunde zurücklegt, hier dagegen sucht man den Moment der Coincidenz von Faden und Stern aufzufassen. Allein die Genauigkeit der Schätzung ist in beiden Fällen von der Geschwindigkeit der scheinbaren Bewegung des Gestirns abhängig, also eine Function der Vergrösserung des Fernrohrs und der Declination des Sterns. Ein Unterschied der Genauigkeit würde also auf individuelle Ursachen zurückgeführt werden müssen: er wird schwerlich von grösserem Belange sein als die Differenzen der Sicherheit in der Schätzung verschiedener Beobachter bei der gewöhnlichen Methode.

Wesentlich verschieden sind dagegen die Ursachen, welche bei der Anwendung des Chronographen den constanten Theil des Fehlers erzeugen. Es tritt hier nämlich, während der frühere Gehörfehler verschwindet, eine Reihe neuer Fehler auf, die zum Theil vom Beobachter, zum Theil von den Leistungen des Apparats abhängig sind. Diese Fehler sind

1) die Unsicherheit des Beobachters bei der Ausführung des Signals durch den Druck auf die Feder der Taste, im Moment der wahrgenommenen Coincidenz;

2) der Schätzungsfehler bei der Ablesung der registrirten Signale vom Cylinder;

3) die kleinen Unsicherheiten, welche durch ungleiche Trägheit der Electromagnete, durch Schwankungen in der Stärke des Stroms, sowie durch kleine Unregelmässigkeiten in der Bewegung des Cylinders hervorgebracht werden.

Die unter 2 und 3 aufgeführten Fehler sind von sehr geringem Betrage, etwas grösser ist der vom Beobachter abhängige Signalfehler; jedoch ist die Gesammtwirkung aller erheblich geringer, als der Gehörfehler bei der frühern Methode. Hiernach ist die Genauigkeit der neuen Beobachtungen im Vergleich mit den ältern um so grösser, je näher das beobachtete Gestirn dem Äquator ist; in der Nähe des Pols werden beide Methoden gleiche Genauigkeit gewähren.

Auf mehreren Sternwarten, welche die chronographische Beobachtungsweise eingeführt haben, hat man es vorgezogen, die Polarsterne nicht am Chronographen, sondern auf gewöhnliche Weise zu beobachten. Allein man lässt dann einen natürlichen Vorzug der neuen Methode unbenutzt. Während man bei der ältern Art zu beobachten aus den einzelnen Appulsen und Schwankungen des Sterns in Gedanken ein Mittel nimmt, kann man jetzt, mit Hülfe des Chronographen, die einzelnen Schwankungen selbst graphisch darstellen.

Bei der hiesigen Art, die Polarsterne zu beobachten, giebt man eine Reihe von Signalen, deren Anzahl abhängig ist von der Unruhe des Bildes. Bei einem sehr ruhigen Gleiten des Sterns beschränkt sich die Zahl auf 3; sie steigt auf 5, 7 und mehr Signale, wenn häufige und beträchtliche Schwankungen den Stern wiederholt mit dem Faden in Berührung bringen. Bei der Reduction wird dann angenommen, dass das Mittel aus allen Signalen der Bissection des Sterns durch den Faden entspricht. Die nachfolgenden Beobachtungen werden zeigen, dass die auf diese Art gewonnenen Resultate denjenigen, welche man auf gewöhnliche Weise erhält, mindestens nicht nachstehen. Dabei gewinnt man den Vortheil, dass Sterne am Äquator und in der Nähe des Pols conform beobachtet werden, während diese Gleichförmigkeit bei der ältern Methode nicht stattfindet.

2.

Bezeichnet man den constanten Theil des Fehlers einer Antrittsbeobachtung mit a, den von der Declination abhängigen mit b, so wird bei einer bestimmten Vergrösserung und für einen Stern von der Declination δ der vollständige Fehler z bekanntlich dargestellt unter der Form:

$$z = \sqrt{a^2 + b^2 \sec \delta^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

Digitized by Google

Bei Anwendung dieser Form macht man die Voraussetzung, dass die Unruhe der Luft, also das Zittern der Bilder auf die Genauigkeit der Beobachtungen keinen Einfluss hat. Diese Voraussetzung widerspricht aber offenbar der Erfahrung, da Sterne in $-30°$ Decl., unmittelbar am Horizont, nie so genau beobachtet werden, wie die ihnen entsprechenden in $+30°$, ebenso Gestirne in bedeutenden Polardistanzen über und unter dem Pol, während die Formel in beiden Fällen gleiche Genauigkeit giebt. Es scheint also nothwendig, der Formel noch ein Glied hinzuzufügen, welches diese Ungleichförmigkeit aufhebt. Ich nehme an, dieses Glied sei von der Form $c' \, tang\, z \, sec\, \delta$, wo z die Zenithdistanz des Gestirns bezeichnet, und setze

$$tang\, \lambda = \frac{c' \, tang\, z}{b},$$

dann wird die Formel:

$$\alpha = \sqrt{a^2 + b^2 \, sec\, \lambda^2 \, sec\, \delta^2} \ldots \ldots \ldots 2.$$

In der folgenden Zusammenstellung gebe ich die Vergleichung einer Reihe von wahrscheinlichen Fehlern der Antrittsbeobachtung verschiedener Gestirne mit beiden Formeln, aus denen sowohl die Grösse der Fehler, als das Gesetz, welches sie befolgen mit Sicherheit sich erkennen lässt. Ich bemerke zuvor, dass alle hier gegebenen Beobachtungen von dem, in № 1153 der A. N. beschriebenen, *Krille*'schen Chronographen registrirt sind, und dass die Normaluhr der Sternwarte, von *Jürgensen*, die mit einem Unterbrecher und Relais versehen ist, die Zeitsignale geliefert hat. Die Sterne in der Nähe des Äquators sind durchschnittlich an allen (27), die Polarsterne gewöhnlich an 7 Fäden beobachtet. Die benutzte Vergrösserung des Meridianfernrohrs war durchweg eine 180fache.

Vergleichung der wahrscheinl. Fehler der Antrittsbeobachtungen mit den Formeln 1 und 2.

Stern	Zen.-Dist.	Decl.	w. F.	Beobb.	Antritte	Form. 1	R—B.	Form. 2	R—B.
α Canis maj.	+70° 5′	−16°32′	0′052	6	161	0′056	+0′004	0′068	+0′016
α Virginis	63 57	−10 26	0,055	6	125	0,056	+0,001	0,059	+0,004
β Orionis	61 55	− 8 22	0,052	6	153	0,056	+0,004	0,057	+0,005
α Hydrae	61 36	− 8 3	0,056	6	151	0,055	−0,001	0,057	+0,001
α Aquarii	54 33	− 1 0	0,047	3	81	0,055	+0,008	0,053	+0,006
α Canis min.	47 58	+ 5 35	0,047	6	162	0,055	+0,008	0,051	+0,004
α Orionis	46 10	+ 7 23	0,048	6	162	0,055	+0,007	0,051	+0,003
α Aquilae	45 3	+ 8 30	0,046	6	162	0,056	+0,010	0,050	+0,004
α Tauri	37 20	+16 13	0,046	6	162	0,056	+0,010	0,050	+0,004
α Bootis	33 36	+19 57	0,052	6	150	0,056	+0,004	0,049	−0,003
β Geminorum	25 11	+28 22	0,045	6	162	0,056	+0,011	0,049	+0,004
α^2 Geminorum	21 22	+32 11	0,052	6	151	0,057	+0,005	0,049	−0,003
α Lyrae	14 54	+38 39	0,052	7	169	0,057	+0,005	0,049	−0,003
α Aurigae	+ 7 42	+44 51	0,051	7	163	0,058	+0,007	0,049	−0,002
α Ursae maj.	− 8 57	+62 30	0,077	5	128	0,065	−0,012	0,053	−0,024
α Ursae min. s. p.	37 53,5	+88 33,8	0,715	29	215	0,715	0,000	0,715	0,000
δ Ursae min. s. p.	39 51,1	+86 36,1	0,324	10	62	0,306	−0,018	0,317	−0,007
α Ursae maj. s. p.	−63 57	+62 30	0,106	6	159	0,065	−0,041	0,099	−0,007

Die Coefficienten der beiden Formeln wurden aus sämmtlichen Werthen des w. F. nach der Methode der kleinsten Quadrate abgeleitet. Nur der w. F. von δ Ursae min. wurde erst nachträglich, bei der Vergleichung mit den Werthen der Formeln, benutzt. Die Ergebnisse der Rechnung sind:

Formel 1 $\alpha = \sqrt{0{,}0525^2 + 0{,}01788^2 \, sec\, \delta^2}$

Formel 2 $\alpha = \sqrt{0{,}0460^2 + 0{,}01203^2 \, sec\, \lambda^2 \, sec\, \delta^2}$.

Hier ist

$$tang\, \lambda = 1{,}415 \; tang\, z.$$

Will man den Ausdruck 2 in seiner ursprünglichen Form schreiben, so erhält man

$$\alpha = \sqrt{0{,}0460^2 + 0{,}01203^2 \, sec\, \delta^2 + 0{,}01702^2 \, tang\, z^2 \, sec\, \delta^2}.$$

Die Summe der übrigbleibenden Fehlerquadrate ist bei Anwendung von Formel 1 = 0,002807

Formel 2 = 0,001153,

also das Verhältniss wie 5 : 2. Die Einführung des von der Zenithdistanz abhängigen Gliedes verbessert also die Darstellung wesentlich und man wird unbedenklich die zweite Formel als den hinlänglich genäherten Ausdruck des Gesetzes der Fehler zwischen den vorliegenden Grenzen annehmen können.

Es ist fraglich, ob diese Formel für grössere Zenithdistanzen richtige Werthe liefern wird; wahrscheinlich wird sie dort die Fehler etwas zu gross geben. Ich habe jedoch diesen Gegenstand nicht weiter verfolgt, da die eben abgeleitete Formel 2 für den vorliegenden Zweck völlig genügt.

Digitized by Google

Auch würde ich nicht im Stande sein, Beobachtungen in grossen Zenithdistanzen den obigen hinzuzufügen, indem diese wegen vorliegender Gebäude am hiesigen Meridiankreise nicht ausführbar sind.

Der Übersicht wegen gebe ich nachfolgend eine Tafel, in der für verschiedene Declinationen die Werthe der w. F. nach Formel 2 für einen, für 7 und für 27 beobachtete Fadenantritte enthalten sind. Aus ihr geht hervor, dass die Genauigkeit im Bogen grössten Kreises über den ganzen Himmel sehr nahe gleich ist, wenn man Sterne in der Umgebung des Pols an 7 Fäden beobachtet, falls man in der Nähe des Äquators die volle Anzahl benutzt.

Tafel.

Decl.	w. F. für 1 Fd.	7 Fd.	27 Fd.	w. F. im Bog. gr. Kr.
−15°	0'066		0'013	0"18
0	0,053		0,010	0,15
+15	0,050		0,010	0,14
30	0,049		0,009	0,12
45	0,049		0,009	0,10
60	0,052		0,010	0,08
75	0,070	0,026		0,10
80	0,097	0,037		0,09
85	0,188	0,072		0,09
Polaris	0,715	0,273		0,10
85 s. p.	0,226	0,086		0,11
80 s. p.	0,134	0,051		0,13
75 s. p.	0,105	0,040		0,15
60 s. p.	0,094		0,018	0,14

3.

Mit den eben abgeleiteten Resultaten werde ich nun die Werthe der w. F. vergleichen, die von mir und andern Beobachtern bei Anwendung der gewöhnlichen Methode gefunden sind.*) Aus meinen frühern Beobachtungen am hiesigen Meridiankreise finde ich

w. F. eines Fadenantr. d. Polaris = 0'787 aus 174 Fd.-Antr.
w. F. für einen Stern im Äquat. = 0,087 : 182 :

Hieraus folgt:

$$\alpha = \sqrt{0{,}0847^2 + 0{,}0197^2 \sec\delta^2}.$$

Im Berl. Astr. Jahrbuch für 1823 hat *Walbeck* für die, von *Struve* am 8 füss. *Dollond*'schen Mittagsfernrohr der Dorpater Sternwarte angestellten, Beobachtungen die Form

*) Die Angaben von *Robinson* und *Liagre* über diesen Gegenstand habe ich nicht benutzen können, da mir beider Schriften hier nicht zugänglich sind. (*Robinson*, on probable errors of eye and ear. Proceed. of the Irish Acad. Vol. V. und *Liagre* „L'erreur probable d'un passage observé à la lunette méridienne.")

des w. F., aus der Verbindung von 7 verschiedenen Sternen, bestimmt. Er findet

$$\alpha = \sqrt{0{,}0744^2 + 0{,}0202^2 \sec\delta^2}.$$

Struve hat aus seinen spätern Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Kreise in den Observ. Dorp., Vol. IV., p. XVI, den w. F. eines Antritts von neuem ermittelt. Aus je 100 Fadenantritten des Polaris und eines Äquatorsterns erhält er

$$\alpha = \sqrt{0{,}0718^2 + 0{,}0157^2 \sec\delta^2}.$$

Aus *Argelander's* Aboer Beobachtungen, Bd. III. (1828, *Reichb.* Kr.) habe ich folgende Werthe der w. F. abgeleitet:

α Aquarii	δ = − 1° 9'	w. F. 0'061	55	Fäd.,	11	Beob.
β Aquilae	+ 5 59	0,072	30	:	6	:
α Aquilae	+ 8 29	0,068	20	:	4	:
γ Aquilae	+10 12	0,063	45	:	9	:
Mittel	δ = 5 56	0,065	150	:	30	:

mit Rücksicht auf die Anzahl der Fäden, welche den einzelnen Bestimmungen zu Grunde liegen.

Für Polaris finde ich w. F. = 0'638 aus 70 Fäden. Aus der Combination dieser Werthe folgt:

$$\alpha = \sqrt{0{,}0625^2 + 0{,}0178^2 \sec\delta^2}.$$

Die Formel 2, welche ich oben aus meinen Beobachtungen am Chronographen abgeleitet habe, ist den vorstehenden Angaben nicht völlig conform. Ich habe daher vorgezogen, zum Behuf einer unmittelbaren Vergleichung aus der Verbindung der für den Polaris und die Sterne in der Nähe des Äquators abgeleiteten w. F. die folgende neue Formel zu entwickeln:

$$\alpha = \sqrt{0{,}0473^2 + 0{,}01788^2 \sec\delta^2}.$$

Es zeigt sich hier, dass in der That bei beiden Methoden der Coefficient des zweiten Gliedes sehr nahe identisch ist. Im Mittel aus den obigen 4 Werthen, die sich hier combiniren lassen, da die angewandten Vergrösserungen sehr nahe unter sich und mit der von mir benutzten übereinstimmen, folgt für die gewöhnliche Methode 0'0183, was so gut wie völlig mit dem eben gefundenen übereinkommt.

Dagegen ist das constante Glied um mehr als ein Drittel seines früheren Betrages vermindert.

Mit den hier gefundenen Resultaten stimmen die von Herrn *Dunkin* aus den Greenwicher Beobachtungen abgeleiteten äusserst nahe. Er findet die w. F. der Antritte eines Äquatorsterns auf gewöhnliche Weise = 0'074,
am Chronographen = 0,051.

Lamont hat im Jahresbericht der Münchener Sternwarte für 1852, ebenfalls für Äquatorsterne, die w. F. der Antritte bei den dortigen chronographischen Beobachtungen abgeleitet. Aus seinen Angaben folgt sehr nahe w. F. = 0'05.

Digitized by Google

Zur Vergleichung mit der Tafel am Schluss des vorigen Paragraphen will ich hier im Auszuge einige von *Walbeck* berechnete Angaben mittheilen. Dieselben sind aus der oben citirten Formel für *Struve*'s Beobachtungen hergeleitet. Es bezeichnet x den w. F. eines einzelnen Antritts in Zeit, χ den w. F. des Mittels aus 7 Fäden, χ' denselben Fehler im Bogen eines grössten Kreises.

δ	x	χ	χ'
0°	0°077	0°029	0″44
30	0,078	0,029	0,38
60	0,085	0,032	0,24
80	0,138	0,052	0,14
84	0,208	0,079	0,12
88	0,585	0,221	0,12

Die Vergleichung dieser Tafel mit der obigen giebt ein anschauliches Bild der Überlegenheit der neuen Methode. Weiter unten werde ich Gelegenheit haben, auf diesen Gegenstand zurückzukommen, indem es sich zeigen wird, dass bei einer Durchgangsbeobachtung noch andere, gleichfalls vom Beobachter abhängige, Fehler auftreten, die der Vermehrung der Fadenantritte, und somit der erreichbaren Genauigkeit, eine bestimmte Grenze setzen.

Es ist noch von einigem Interesse, die Sicherheit kennen zu lernen, welche man am Chronographen mit Instrumenten geringerer Dimensionen zu erreichen im Stande ist. Bei Gelegenheit der Längenbestimmung, welche im Herbst 1858 mit Hülfe des electromagnetischen Telegraphen zwischen der hiesigen Sternwarte und der Telegraphenstation in Schwerin ausgeführt wurde, kamen zwei Universalinstrumente, das eine von *Repsold*, das andere von *Pistor*, zur Anwendung, beide mit Objectiven von 21 Linien Öffn. und 21 Zoll Brennw. An dem *Repsold*'schen beobachtete Herr Professor *Peters*, während das *Pistor*'sche von mir benutzt wurde. Beide Beobachter observirten die Durchgänge gleichzeitig mit Hülfe desselben Chronographen, der bislang auf der hiesigen Sternwarte angewandt ist.

Die w. F. der Fadenantritte fand ich, mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate, wie folgt:

für Herrn Prof. *Peters*:

$x = \sqrt{0{,}0767^2 + 0{,}0569^2 \sec\delta^2}$ aus 135 Stern. u. 2160 Fd.-Antr.

für mich:

$x = \sqrt{0{,}0917^2 + 0{,}0566^2 \sec\delta^2}$: 108 : : 1944 :

Die beobachteten Sterne lagen in der Zone von +30° bis +70° Decl. Die benutzten Vergrösserungen waren bei *Repsold*'s Instrument eine 44fache, bei dem *Pistor*'schen 52fach.

Die Grösse des zweiten Gliedes in diesen Formeln ist also völlig der Vergrösserung der Instrumente angemessen, da der Gesichtsfehler im umgekehrten Verhältniss der Vergrösserung wachsen muss. Unter dieser Annahme würde er, nach den Beobachtungen am hiesigen Meridiankreise, resp. 0°073 und 0°062 sein müssen. Er ist also an beiden Instrumenten noch etwas geringer, als man a priori erwarten konnte.

Dagegen ist das constante Glied erheblich vergrössert, besonders bei den von mir ausgeführten Beobachtungen. Allein es ist zu bedenken, dass das gegebene Signal einen Widerstand von mehr als 16 Meilen zu überwinden hatte und überdiess erst durch ein zwischengeschaltetes Relais den Localstrom des Chronographen zur Wirkung brachte. Die Vergrösserung des constanten Gliedes wird also vorzugsweise diesen neuen Fehlerquellen zur Last fallen.

Schon aus der obigen Vergleichung geht hervor, dass der Polarstern bei der hier üblichen Art mit derselben Schärfe beobachtet wird, wie auf gewöhnliche Weise. Um mich jedoch noch sicherer hiervon zu überzeugen, habe ich noch einige Resultate anderer Beobachter zur Vergleichung gezogen, die ich hier folgen lasse.

Lindhagen giebt in seiner Abhandlung: „de numero constante aberrationis etc." (Recueil de Mémoires de Poulcova, Vol. I., pag. 252), eine Zusammenstellung der w. F. der Fadenantritte des Polaris, die von *Schweizer* 1842 und 1843 am grossen Passageninstrument beobachtet sind. Er findet:

bei Luftzustand	№ 1	w. F. 0°471	145 Beobb.	Vgr. 292
	2	0,759	126 :	
	3	0,981	94 :	

Im Mittel mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen

w. F. = 0,695 gültig für die Decl. 88°28′5.

In *Wagner*'s Schrift: „Mittlere Rectascensionen der auf den Chron. Exp. von 1855 und 1857 beobb.-Sterne etc." findet sich die Angabe, dass *Lindelöf*, von dem die Beobachtungen an demselben Passageninstrument der Pulcowaer Sternwarte angestellt sind, aus den Antritten des Polaris einen w. F. von 0°55 abgeleitet habe. Diese Angabe gilt für die Decl. 88°32′5.

Argelander erwähnt im II. Bande der Aboer Beobachtungen, pag. IV., dass der w. F. eines Antritts des Polaris am 8füss. *Ertel*'schen Passageninstrument = 0°639 sei; bei der Decl. 88°23′0.

Vereinigt man hiemit die obigen Werthe, den von *Struve* gefundenen 0°556 für 88°22′6, den von *Walbeck* abgeleiteten 0°707 für 88°21′, endlich den aus *Argelander*'s Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Kreise hervorgehenden 0°638 für die Decl. 88°23′8 und reducirt sämmtliche Angaben auf die Declination, welche für die Epoche der hiesigen Beobachtungen gilt, 88°33′5, so ergiebt sich:

Digitized by Google

Struve am *Dollond*'schen Pass.-Instr.	0'809	Vergr. 130
: am *Reichenb.* Kreise	0,626	178
Argelander am *Ertel*'schen Pass.-Instr.	0,717	?
: am *Reichenb.* Kreise	0,710	180?
Schweizer am Pulenw. Pass.-Instr.	0,756	292
Lindelöf : : :	0,554	292
Pape am *Reichenbach*'schen Kreise	0,787	180
Im Mittel	0,708	

In § 2 habe ich den w. F. bei der chronographischen Methode 0'715, also mit dem vorstehenden Mittel beinahe identisch gefunden. Ich muss dabei ausdrücklich erwähnen, dass bei den hiesigen Werthen der w. F. Beobachtungen, die unter den verschiedensten Luftzuständen angestellt sind, zusammen gewirkt haben. Ich habe unter den benutzten Beobachtungen keine, selbst bei den ungünstigsten Umständen, ausgeschlossen, um mir ein, von aller Willkür freies, Resultat zu verschaffen.

Die vorliegenden Angaben scheinen mir hinreichend zu sein, um darzuthun, dass für die Antrittsbeobachtungen der Polarsterne die Genauigkeit der chronographischen Methode der gewöhnlichen nicht nachsteht, sie aber um so mehr übertrifft, je näher das beobachtete Object dem Äquator ist.

Da hier eben von den Beobachtungen des Polarsterns die Rede gewesen ist, so will ich nicht unerwähnt lassen, dass im Herbst 1858 am hiesigen Meridiankreise eine Reihe von Beobachtungen zur Ermittelung der Personaldifferenz für den Polarstern zwischen Herrn Prof. *Peters* und mir ausgeführt ist. Die Beobachtungen wurden in der Weise angeordnet, dass bei jedem Durchgange der Stern an allen (27) Fäden observirt wurde, und dass bei jeder Fadengruppe die Beobachter wechselten. Jeder Durchgang, wenn die Witterung seine vollständige Beobachtung erlaubte, gab einen Werth der Personaldifferenz, der auf resp. 13 und 14 Antritten beruhte. Die Resultate waren folgende:

Personaldifferenz am Chronographen:

Pape—Peters = —0'333 mit d. w. F. 0'148 8 Beobb.

Durch die gewöhnliche Methode:

Pape—Peters = —0'020 mit d. w. F. 0'105 10 Beobb.

Für Sterne in der Nähe des Äquators hatte sich kurze Zeit zuvor ergeben (A. N. № 1154, pag. 25, 28):

Personaldifferenz *Pape — Peters*

am Chronographen = —0'140 mit dem w. F. 0'013,
auf gewöhnliche Weise = —0,108 : : : : 0,032.

Es scheint hiernach, als ob bei beiden Methoden die Personaldifferenzen für den Polarstern von den für Äquatorsterne gefundenen nicht erheblich verschieden sind. Bei der Reduction der Dorpater Beobachtungen hatte sich bekanntlich zwischen *Preuss* und *Struve* eine Personaldifferenz von 0'8 gezeigt, während sie für Äquatorsterne sehr gering war. Es ist jedoch schon bemerkt worden, dass dieses Resultat wenig entscheidet, indem es aus Beobachtungen abgeleitet ist, die im Mittel 8 Jahre aus einander lagen.

4.

Im Vorstehenden habe ich nur von den Fehlern der Antrittsbeobachtungen geredet, weil es mir von Interesse schien, auch in diesem Puncte das Verhältniss der beiden Methoden mit einiger Sicherheit festzustellen. Es wird nun darauf ankommen, zu zeigen, um wie viel die Genauigkeit einer vollständigen Retascensionsbeobachtung erhöht werden kann, wenn die in ihr enthaltenen, vom Beobachter abhängigen, Fehler beträchtlich verkleinert werden. Der vollständige Fehler einer Rectascension wird sich darstellen lassen unter der Form

$$\varepsilon = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \ldots},$$

wo α den Antrittsfehler, β, γ die von der Unsicherheit der Correctionen des Instruments, Unregelmässigkeiten im Uhrgange u. s. w. abhängigen Fehler bezeichnen. Es folgt hiernach das Verhältniss von α zu ε

$$\alpha : \varepsilon = 1 : \sqrt{1 + \frac{\beta^2}{\alpha^2} + \frac{\gamma^2}{\alpha^2} + \ldots}$$

Hieraus ist ersichtlich, dass eine Verminderung von α um so grössern Einfluss auf ε hat, je mehr $\sqrt{1 + \frac{\beta^2}{\alpha^2} + \frac{\gamma^2}{\alpha^2}}$ sich der Einheit nähert, je kleiner also γ und β vergleichsweise mit α sind.

Bei einem Instrumente, welches eine so geringe Beständigkeit seiner Aufstellung mit so schlechten Hülfsmitteln zur Erkennung der jeweiligen Correctionen verbindet, dass die hieraus hervorgehenden Fehler dem vom Beobachter herrührenden gleichkommen oder ihn gar erheblich übersteigen, wird man durch Anwendung der neuen Methode für die Rectascensionen keinen oder nur einen sehr geringen Gewinn erzielen. Dass derartige Instrumente vorhanden sein werden, ist nicht zu bezweifeln, nicht weniger aber die Richtigkeit der Behauptung, dass sie und ihre Leistungen dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft nicht entsprechen. Diese Instrumente können überall nicht in Betracht kommen.

Die grossen, feststehenden Durchgangs-Instrumente dagegen haben durchschnittlich, nach Ausweis der vorhandenen Erfahrungen, eine so sichere Aufstellung, oder gewähren, falls dieselbe erheblichen Veränderungen unterworfen ist, dem Beobachter Mittel, diese so sicher zu erkennen, dass von vorneherein $\frac{\beta}{\alpha}$ als ein mässiger Bruch angenommen werden

Digitized by Google

kann. Von den Unregelmässigkeiten des Uhrganges gilt dies, zumal für kleine Zwischenzeiten, in erhöhtem Maasse, so dass durch eine bedeutende Verminderung von α a priori eine entsprechende Zunahme der Genauigkeit der Rectascensionen erwartet werden kann.*) Über den Betrag dieser Zunahme werden die nachfolgenden Beobachtungen Auskunft geben.

Wenn man die beobachteten Uhrcorrectionen eines Abends mit Hülfe des bekannten Ganges der Uhr auf eine Epoche reducirt, so giebt die Vergleichung derselben ein Mittel, den w. F. der Uhrcorrection aus einem Stern und, mit Hinzuziehung des w. F. der benutzten Sternörter, den w. F. einer vollständigen Durchgangsbeobachtung zu erkennen.

Aus meinen Beobachtungen am hiesigen Meridiankreise habe ich auf diese Weise für eine Reihe von Tagen, an denen eine hinreichende Zahl von Fundamentalsternen beobachtet war, die w. F. der Uhrcorrectionen aus einem Stern abgeleitet. Zu Grunde gelegt wurden die Örter der Tabb. Red. Der Uhrgang wurde auf gewöhnliche Weise von Tag zu Tag berechnet und, wo eine Reihe von mehreren auf einander folgenden Tagen es zuliess, für die Beobachtungszeit interpolirt.

w. F. der Uhrcorrection aus einem Stern, nach Beobachtungen am Chronographen.

Datum	w. F.	Anz. d. benutzt. Sterne
1859 Sept. 10	0°010	6
14	0,011	6
18	0,044	7
20	0,033	5
25	0,023	8
30	0,022	7
Oct. 5	0,022	7
Nov. 11	0,024	6
12	0,006	5
1860 Febr. 23	0,028	8
24	0,028	6
März 2	0,020	7
13	0,027	7
30	0,009	5
April 4	0,020	8
5	0,030	7
6	0,018	7
29	0,022	5
30	0,025	5
Sept. 6	0,030	6
9	0,024	6
Mittel	0,0225 aus	134 Sternen.

Der Mittelwerth ist mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen abgeleitet, welche den einzelnen Bestimmungen zu Grunde liegen. Die häufigen Unterbrechungen der Beobachtungen durch die Untersuchungen über die Biegung, ebenso die längeren Beobachtungsreihen des Polarsterns, die zu demselben Zweck angestellt wurden, haben die Anzahl von Beobachtungsabenden mit zahlreichen Uhrsternen erheblich beeinträchtigt. Indessen wird das vorliegende Resultat bei der Übereinstimmung der einzelnen Werthe hinlängliches Vertrauen verdienen.

Zur Vergleichung der Leistungen der ältern Methode habe ich aus den Tagebüchern der Sternwarten zu Abo, Berlin, Dorpat und Königsberg ähnliche Reihen von w. F. der Uhrencorrectionen abgeleitet und diesen eine Anzahl von Angaben beigefügt, welche aus frühern Beobachtungen auf der hiesigen Sternwarte folgen.

W. F. der Uhrcorrection aus einem Stern, nach der gewöhnlichen Methode.

Abo.

Datum	w. F.	Sterne
1828 April 18	0°042	10
20	0,052	10
21	0,053	14
22	0,060	15
27	0,041	10
28	0,104	8
Mai 12	0,017	5
13	0,083	10
22	0,062	9
23	0,045	7
24	0,063	7
26	0,073	7
Mittel	0,0586 aus	112 Sternen.

Altona.

1855 Juli 7	0°082	8
10	0,061	5
13	0,012	5
17	0,114	5
Sept. 24	0,020	8
25	0,034	5
26	0,061	5
Oct. 31	0,067	6
Nov. 2	0,108	5
9	0,037	7
10	0,030	5
1856 Febr. 23	0,064	6
Mittel	0,0566 aus	70 Sternen.

*) Um hier eine Autorität anzuführen, citire ich eine Äusserung *Bessel's* in seiner ersten Abhandlung über die AR. der Fundamentalsterne (Abh. der Berl. Acad. für 1819) p 24: „Ein Versuch, den eigentlichen Beobachtungsfehler von den eben genannten Fehlern (Red. auf den Meridian und Uhrgang) zu trennen, schlug fehl, indem oft in AR. und Decl. bedeutend entfernte Sterne einen nicht grössern Fehler ergaben, als nähere. Dieses kann nun über die Güte der zur Berichtigung des Mittagsfernrohrs angewandten Methode und über die Zulänglichkeit der Uhr völlig beruhigen, indem daraus hervorgeht, dass die aus diesen Ursachen entspringenden Fehler weit kleiner sind, als der eigentliche Beobachtungsfehler."

Digitized by Google

Berlin.

Datum	w. F.	Sterne
1839 Sept. 11	0°063	7
19	0,087	10
24	0,087	9
26	0,066	8
Oct. 11	0,115	6
15	0,067	7
20	0,076	5
1840 Febr. 4	0,079	5
April 13	0,099	7
18	0,094	8
25	0,044	8
Mai 5	0,068	8
Mittel	0,0784	aus 88 Sternen.

Dorpat.

1824 Jan.	8	0°059	8
	13	0,083	9
	15	0,074	7
Febr.	23	0,058	9
	25	0,043	7
	26	0,068	8
März	22	0,053	10
	23	0,084	9
	26	0,062	8
April	6	0,045	10
	8	0,038	9
	9	0,061	8
Mittel		0,0605	aus 102 Sternen.

Königsberg.

1822 Febr.	9	0°046	10
	10	0,086	5
	12	0,078	5
	23	0,106	7
	25	0,068	5
März	2	0,048	5
April	15	0,065	10
	16	0,070	9
	17	0,068	6
	19	0,056	8
Mai	7	0,078	6
	19	0,055	7
Mittel		0,0674	aus 83 Sternen.

Die Beobachtungen *Argelander*'s am *Reichenbach*'schen Kreise in Abo sind dem III. Bande seiner Annalen entlehnt, die von *Encke* aus Band II. der Berliner Beobb., die von *Struve* angestellten aus Vol. V. der Observationes Dorpatenses, endlich die *Bessel*'schen aus dem 8ten Bande der Königsberger Beobachtungen. Alle Angaben sind völlig gleichförmig behandelt, der Uhrgang ist überall von Tag zu Tag berechnet und wo es anging, für die Beobachtungszeit interpolirt.

Die erhaltenen Resultate sind jedoch in der vorliegenden Form weder unter sich, noch mit dem obigen Werthe des w. F. am Chronographen vergleichbar, da sie sämmtlich noch mit der Unsicherheit der zu Grunde liegenden Sternörter behaftet sind. Diese lässt sich jedoch annähernd bestimmen.

In Vol. II. der Observ. Dorpat. giebt *Struve* bei Ableitung seines Fundamentalcatalogs eine Vergleichung seiner Resultate mit den *Bessel*'schen Catalogen von 1815 u. 1825. Aus dieser Vergleichung folgt, unter Voraussetzung, dass die von *Struve* und *Bessel* (1825) gefundenen Resultate gleiche Genauigkeit besitzen, der w. F. einer, aus dem Cataloge von 1825 entnommenen, AR. = 0°0188. Für den Catalog von 1815 dagegen würde sich der Fehler mehr als doppelt so gross herausstellen. Eine noch zuverlässigere Bestimmung bietet das in den Tabb. Red. enthaltene Material (p. XXIX. u. XXXI.). Aus der Vergleichung der in Tab. B gegebenen Correctionen mit den Mittelwerthen aus 6 Catalogen habe ich die nachfolgenden w. F. einer Position für die einzelnen Cataloge abgeleitet. Für den ersten *Bessel*'schen Catalog ward aus der Tabula A, unter Anwendung des dort gefundenen constanten Unterschiedes, eine ähnliche Tafel gebildet, wie sie für die übrigen Cataloge in B enthalten ist und, durch Vergleichung der Angaben dieser Tafel mit den Mittelwerthen, gleichfalls der w. F. bestimmt. Ich erhielt:

1.	*Bessel* 1	w. F. = 0°045
2.	*Bessel* 2	0,018
3.	*Struve*	0,021
4.	*Pond*	0,025
5.	*Argelander*	0,010
6.	*Henderson*	0,014
7.	*Airy*	0,018

Der für den *Bessel*'schen Catalog 2 gefundene Werth stimmt sehr nahe mit dem obigen und ich habe angenommen, dass die auf diesem Catalog beruhenden Örter der Fundamentalsterne, in *Schumacher*'s Hülfstafeln (seit 1826) *) den Tabulis Regiomontanis und dem Berliner Jahrbuch mit einem w. F. von 0°02 behaftet sind. Diese Örter sind bei den Beobachtungen von *Argelander* und *Encke* benutzt. Den Uhrcorrectionen von *Struve* und *Bessel* liegt der erste *Bessel*-

*) Ich bemerke hier, dass die Örter der Fundamentalsterne in den *Schumacher*'schen Hülfstafeln bis 1826 incl. aus *Bessel*'s erstem Catalog, die in den spätern seit 1826 aus dem neuen berechnet sind. *Schumacher* hat in dem Vorwort zu den Hülfstafeln für 1827 und 28 irriger Weise auf *Bessel*'s Beobb., Bd. 6, verwiesen, und nur eine Bemerkung im Vorwort für 1826 deutet die Veränderung des zu Grunde gelegten Catalogs an. Eine Vergleichung der gegebenen Orter mit den Angaben der *Bessel*'schen Cataloge lässt übrigens keinen Zweifel über die Epoche der Änderung.

Digitized by Google

sche Catalog zu Grunde, sie involviren also einen w. F. der
Decomposition von 0'045. Beide haben die Örter der *Schu-*
macher'schen Tafeln angewandt. Für die Reduction der
eigen Beobachtungen von 1855 dienten die Angaben des
nical Almanac, dem die Greenwicher Bestimmung zu
unde liegt. Den w. F. dieser Örter habe ich gleichfalls
0'02 angenommen. Die mit Hülfe des Chronographen
igten Beobachtungen enthalten noch den Fehler der Stern-
der Tabb. Red. Da die Positionen derselben Mittel-
ie aus den Catalogen 2 bis 7 sind, so folgt für sie der
0'0075.

Mit Zuziehung der eben abgeleiteten Werthe erhalte ich
die folgenden, wahrscheinlichen Fehler einer Durch-
beobachtung:

Gewöhnliche Methode.

n	$\varepsilon = \sqrt{0{,}0586^2 - 0{,}02^2}$	$= 0'0551$
ona	$= \sqrt{0{,}0566^2 - 0{,}02^2}$	$= 0{,}0530$
in	$= \sqrt{0{,}0784^2 - 0{,}02^2}$	$= 0{,}0758$
at	$= \sqrt{0{,}0605^2 - 0{,}045^2}$	$= 0{,}0404$
sberg	$= \sqrt{0{,}0674^2 - 0{,}045^2}$	$= 0{,}0502$

Chronographische Methode.

$\varepsilon = \sqrt{0{,}0225^2 - 0{,}0075^2} = 0'0212$

man nach diesen Angaben die Anzahl von Beob-
welche bei der gewöhnlichen Methode aufgewandt
, um dieselbe Genauigkeit zu erreichen, welche
htung am Chronographen giebt, so findet sich:

Für	Abo	6,6 Beobachtungen
	Altona	6,4 "
	Berlin	12,9 "
	Dorpat	3,7 "
	Königsberg	5,6 "

ater einander verglichenen Beobachtungen sind
nte von völlig gleicher Ordnung erhalten.
zu Dorpat, Königsberg, Abo und Altona sind
h, und das Berliner Instrument ist nur in
s verschieden. Auch die übrigen Umstände
r nahe gleich sein. Es ist möglich, dass
keit des hiesigen Instruments etwas grösser
reisen in Abo, Berlin, und Königsberg: der
des Dorpater Kreises kommt sie dagegen

en Umständen gemäss, eine nahezu gleiche
eobachtungen erwartet werden konnte und
chen Methode für die vier *Reichenbach-*
n in der That vorhanden ist, zeigen die
Beobachtungen eine Überlegenheit, die
auf das deutlichste den Erfolg der neuen Methode erkennen lässt. Die nachfolgenden Untersuchungen werden nun den eben gewonnenen Resultaten zur Bestätigung dienen.

5.

Die Beobachtungen der Unterschiede der Rectascensionen gewähren ein Mittel, um, unabhängig von den Fehlern der Cataloge, die Unsicherheit einer Durchgangsbeobachtung zu bestimmen. Sie bieten gleichzeitig Gelegenheit, die einzelnen, auf eine Rectascension influirenden, Fehler zu erkennen und sind aus diesen Gründen vorzugsweise geeignet, dem Urtheile über die vorliegende Frage zur Grundlage zu dienen.

Aus den Beobachtungen der Fundamentalsterne seit dem Herbst 1859 habe ich daher alle diejenigen Rectascensionsunterschiede ausgewählt, welche für eine Ableitung der w. F. hinreichend häufig beobachtet sind. Mit wenigen Ausnahmen, die durch Bemerkungen im Journal gefordert waren, habe ich alle vorhandenen Beobachtungen bis Anfang Mai 1860 und zur Ausfüllung noch einige spätere concurriren lassen. Ich habe selbst solche Rectascensionsunterschiede nicht ausgeschlossen, bei denen der Uhrgang unsicher bestimmt war.

Über die Aufstellung des Instruments habe ich mich immer möglichst genau zu unterrichten gesucht. Die Neigung der Axe ist meistens zweimal täglich, beim Beginn und beim Schluss der Beobachtungen, ermittelt worden. Nur bei sehr kurzen Beobachtungszeiten wurde eine einmalige Bestimmung für genügend erachtet. Ebenso häufig sind die Einstellungen auf die Mire vorgenommen, um Änderungen im Azimuth des Instruments zu erkennen. Jedoch, so oft es anging, habe ich die letztere Coordinate direct durch beide Polarsterne abgeleitet, häufig durch Beobachtungen in beiden Culminationen. Der Collimationsfehler wird hier durch Verbindung des Nivellements der Axe mit den Messungen des Abstandes zwischen dem Mittelfaden und seinem, vom Quecksilberhorizont reflectirten, Bilde ermittelt. Die leichte Anwendbarkeit dieser Methode erlaubt es, die Bestimmung häufig zu wiederholen, so dass die, für den Collimationsfehler bei der Reduction angenommenen, Werthe in den einzelnen Perioden Mittel, wenigstens aus 4, häufig aus 10—12 Bestimmungen sind.

Über das Verhalten der Absehenslinie, während der Drehung des Fernrohrs um die Axe, habe ich mir durch Beobachtungen des Polaris und seines, vom Quecksilberhorizont reflectirten, Bildes Aufschluss zu verschaffen gesucht. Ich fand aus 16 Culminationen im Herbst 1859 eine Abweichung, die sich darstellen liess durch die Form $\pm 0'129 \cos z$ (z = Zenithdistanz), resp. für Kr. O. und Kr. W. Im Januar 1860 wurde Objectiv und Ocular zweimal umgesetzt.

Digitized by Google

Eine, nach dieser Veränderung vorgenommene, neue Untersuchung gab mir, gleichfalls aus 16 Culminationen, (8 Kr. O., 8 Kr. W.) die folgende Form

$$\pm 0'142 \cos z + 0'035 \sin 2z.$$

Für die frühern Beobachtungen habe ich die erste, für die spätern die letztere Form angewandt.

Das Hauptglied dieser Formel wird zum grossen Theil oder völlig durch den Umstand erzeugt, dass der, dem Kreisende entgegengesetzte, Zapfen conisch ist, an dem Theile, welcher die Lagerflächen berührt, von grösserem Durchmesser, als da, wo das Niveau zum Aufliegen kommt. Bei Gelegenheit der Chronometer-Expedition zwischen Altona und Pulkowa hat *Repsold* durch directe Messungen den Unterschied zu 0'18 ermittelt. *Petersen* hat durch Beobachtungen von δ Ursae min. und der Mire in beiden Lagen, verbunden mit dem Nivellement, 0'135 gefunden. Für die vorliegenden Beobachtungen werden die obigen Resultate ausreichende Sicherheit gewähren. Für spätere und ausführlichere Untersuchungen hoffe ich noch anderweitige Bestätigungen dieser Correction zu erlangen.

Noch bemerke ich, dass ich Beobachtungen in beiden Lagen des Kreises einfach verbunden habe, da aus den bisherigen Ergebnissen kein Unterschied von Erheblichkeit sich ermitteln lässt. In der folgenden Zusammenstellung habe ich jeder Beobachtungsreihe den w. F. einer einzelnen Rectascensionsdifferenz, den sie ergiebt, hinzugefügt:

Rectascensionsunterschiede, beobachtet am Chronographen, reducirt auf 1860,0.

1. Geringe Differenzen in AR. und Decl.

α Aquilae — γ Aquilae

1859 Sept.	10	4ᵐ20ˢ884	Kr. O.
	14	20,885	
	18	20,870	
	20	20,865	
	25	20,890	
	30	20,872	
Oct.	5	20,872	
	31	20,982	
Nov.	2	20,882	
	9	20,955	Kr W.
	10	20,931	
	11	20,897	
1860 Sept.	6	20,848	
Mittel	4	20,895	

w. F. = 0'025

β Aquilae — α Aquilae

1859 Sept.	10	4ᵐ29ˢ074	Kr. O.
	14	29,041	
	18	29,095	
	20	29,060	
	25	29,114	
	30	29,063	
Oct.	5	29,092	
	31	29,025	
Nov.	2	29,039	
	10	28,998	Kr. W.
	11	29,037	
1860 Sept.	6	29,081	
	9	29,110	
Mittel	4	29,064	

w. F. = 0'025

β Aquilae — γ Aquilae

1859 Sept.	10	8ᵐ49ˢ958	Kr. O.
	14	49,926	
	18	49,965	
	20	49,925	
	25	50,004	
	30	49,935	
Oct.	5	49,964	
	31	50,007	
Nov.	2	49,921	
	10	49,929	Kr. W.
	11	49,935	
1860 Sept.	6	49,929	
	9	49,945	
Mittel	8	49,949	

w. F. = 0'020

α Ophiuchi — α Herculis

1859 Sept.	18	20ᵐ10ˢ294	Kr. O.
	21	10,285	
	23	10,308	
	25	10,284	
	30	10,286	
Oct.	4	10,315	
1860 Sept.	6	10,333	Kr. W.
	9	10,324	
Mittel	20	10,301	

w. F. = 0'017

β Geminorum — α² Geminorum

1860 Febr.	23	11ᵐ4ˢ994	Kr. O. *
	24	4,881	*
März	2	4,980	*
	13	4,924	
	16	4,900	
	30	4,961	
April	4	4,971	
	5	4,939	
	6	4,957	
	29	4,971	
	30	4,961	*
Mai	1	4,975	
	2	4,974	
Mittel	11	4,952	

w. F. = 0'022

Digitized by Google

2. Kleine Differenzen in AR., grosse in Decl.

β Orionis — α Aurigae			α Can. min. — α² Gemin.			β Gemin. — α Can. min.			β Orionis — α Tauri		
1860 Jan. 14	1ᵐ27ˢ569	K.O.	1860 Febr. 23	6ᵐ18ˢ553	K.O.*	1860 Febr. 13	4ᵐ46ˢ322	K.O.	1860 Jan. 14	39ᵐ55ˢ272	K.O.
Febr. 23	27,468		24	18,570	*	23	46,441		Febr. 13	55,234	
24	27,585		März 2	18,671	*	24	46,311		23	55,243	
März 2	27,633		13	18,592		März 2	46,309		März 2	55,293	
13	27,574		16	18,542		13	46,332		13	55,243	
19	27,575		30	18,634		16	46,358		19	55,218	
30	27,551		April 4	18,604		27	46,325		April 5	55,243	
April 5	27,586		5	18,603		30	46,327		6	55,200	
Mittel	1 27,568		6	18,617		April 4	46,367		Mittel	39 55,244	
w. F.	= 0ˢ026		29	18,664		5	46,336		w. F.	= 0ˢ018	
			30	18,652	*	6	46,340				
			Mai 1	18,651		29	46,307				
			2	18,704		30	46,309				
			Mittel	6 18,620		Mai 1	46,324				
			w. F.	= 0ˢ034		2	46,270				
						Mittel	4 46,332				
						w. F.	= 0ˢ021				

α Orionis — α Aurigae			γ Aquilae — α Lyrae			α Aquilae — α Lyrae			β Aquilae — α Lyrae		
1860 Jan. 14	41ᵐ14ˢ492	K.O.	1859 Aug. 24	1ʰ7ᵐ24ˢ381	K.O.	1859 Sept. 10	1ʰ11ᵐ45ˢ204	K.O.	1859 Sept. 10	1ʰ10ᵐ14ˢ278	K.O.
Feb. 23	14,436		26	24,368		14	45,249		14	14,290	
24	14,489		Sept. 10	24,320		18	45,152		18	14,247	
März 2	14,549		14	24,364		20	45,227		20	14,287	
13	14,500		18	24,282		25	45,274		25	14,388	
27	14,480		20	24,362		Oct. 5	45,235		Oct. 5	14,327	
April 5	14,413		25	24,385		Nov. 10	45,294	K.W.	Nov. 10	14,292	KW.
Mittel	41 14,480		Oct. 5	24,363		11	45,232		11	14,269	
w. F.	= 0ˢ029		Nov. 10	24,363	K.W.	1860 Sept. 6	45,232		1860 Sept. 6	14,308	
			11	24,334		Mittel	1 11 45,233		Mittel	1 16 14,298	
			1860 Sept. 6	24,379		w. F.	= 0ˢ024		w. F.	= 0ˢ025	
			Mittel	1 7 24,355							
			w. F.	= 0ˢ021							

3. Kleine Differenzen in Decl., grosse in AR.

α Can. min. — α Tauri			α² Gemin. — α Tauri			β Gemin. — α Tauri			α Can. min. — α Orionis		
1560 Feb. 13	3ʰ4ᵐ4ˢ972	K.O.	1860 Feb. 23	2ʰ57ᵐ46ˢ302	K.O.	1860 Feb. 13	3ʰ8ᵐ51ˢ294	K.O.	1860 Feb. 13	1ʰ44ᵐ22ˢ644	K.O.
23	4,855		März 2	46,268		23	51,296		23	22,782	
März 2	4,939		13	46,355		März 2	51,248		24	22,730	
13	4,947		April 4	46,303		13	51,279		März 2	22,778	
April 4	4,907		5	46,247		April 4	51,274		13	22,654	
5	4,836		6	46,234		5	51,186		27	22,766	
6	4,851		30	46,251		6	51,191		April 5	22,765	
30	4,903		Mittel	2 57 46,279		30	51,212		6	22,750	
Mittel	3 4 4,902		w. F.	= 0ˢ031		Mittel	3 8 51,352		Mittel	1 44 22,734	
w. F.	= 0ˢ037					w. F.	= 0ˢ039		w. F.	= 0ˢ039	

α Can. min. — β Orionis			α Aquilae — α Bootis			β Aquilae — α Bootis		
1860 Febr. 13	2ʰ24ᵐ9ˢ734	K.O.	1859 Sept. 14	5ʰ34ᵐ10ˢ569	K.O.	1859 Sept. 14	5ʰ39ᵐ9ˢ612	K.O.
23	9,612		25	10,493		25	9,609	
24	9,686		30	10,612		30	9,677	
März 2	9,646		Oct. 5	10,494		Oct. 5	9,588	
13	9,704		Nov. 9	10,563	K.W.	Nov. 10	9,564	K.W.
30	9,675		10	10,564		11	9,598	
April 5	9,593		11	10,559		1860 Sept. 9	9,607	
6	9,607		1860 Sept. 9	10,495		Mittel	5 39 9,608	
29	9,646		Mittel	5 34 10,544		w. F.	= 0ˢ020	
Mittel	2 24 9,661		w. F.	= 0ˢ034				
w. F.	= 0ˢ031							

Digitized by Google

γ Aquilae — α Bootis

1859 Sept.	14	5h30m9s684	K. O.
	25	9,604	
	30	9,740	
Oct.	5	9,622	
Nov.	9	9,608	K. W.
	10	9,633	
	11	9,661	
1860 Sept.	9	9,660	
Mittel	5 30	9,652	

w. F. = 0s033

α Aquilae — α Ophiuchi

1859 Sept.	18	2h15m30s819	K. O.
	20	30,830	
	25	30,915	
	30	30,884	
Oct.	5	30,911	
Nov.	9	30,951	K. W.
	10	30,890	
1860 Sept.	6	30,837	
	9	30,870	
Mittel	2 15	30,879	

w. F. = 0s032

α Ophiuchi — α Bootis

1859 Sept.	23	3h19m9s555	K. O.
	25	9,578	
	30	9,728	
Oct.	4	9,582	
	5	9,583	
Nov.	9	9,612	K. W.
	10	9,674	
1860 Sept.	9	9,625	
Mittel	3 19	9,617	

w. F. = 0s040

4. Grosse Differenzen in AR. und Decl.

α Can. min. — α Aurigae

1860 Febr.	24	2h25m37s271	K. O.
März	2	37,279	
	13	37,278	
	27	37,134	
	30	37,226	
April	5	37,179	
	30	37,274	
Mittel	2 25	37,234	

w. F. = 0s043

α² Gemin. — β Orionis

1860 Febr.	23	2h17m51s039	K. O.
	24	51,116	
März	2	50,975	
	13	51,112	
	30	51,041	
April	5	50,990	
	6	51,034	
	29	50,982	
Mittel		51,039	

w. F. = 0s039

β Gemin. — β Orionis

1860 Febr.	23	2h28m56s053	K. O.
	24	55,998	
März	2	55,955	
	13	56,036	
	30	56,002	
April	5	55,929	
	6	55,991	
	29	55,953	
Mittel		55,990	

w. F. = 0s030

Bei den Beobachtungen ist, mit sehr wenigen Ausnahmen, die volle Fadenzahl benutzt; ich habe daher fast durchweg gleiches Gewicht angenommen. Diejenigen wenigen Beobachtungen, die ein geringeres Gewicht, wegen kleinerer Zahl der beobachteten Fäden erhalten haben, sind mit einem Stern gezeichnet. Die ihnen zugetheilten Gewichte sind für den AR.-Unterschied von β Geminorum — α² Geminorum und α Can. min. — α² Gemin. Febr. 23, März 2, April 30 = 0,77; Febr. 24 = 0,9.

6.

Vergleicht man nun die eben erhaltenen wahrscheinlichen Fehler nach den einzelnen Gruppen, so erhält man:

1. geringe Differenzen in AR. u. Decl.	w. F. = 0s0218	60	Bb.
2. geringe Diff. in AR., starke in Decl.	= 0,0248	80	»
3. starke Diff. in AR., geringe in Decl.	= 0,0336	80	»
4. starke Differenzen in AR. u. Decl.	= 0,0373	23	»

Man sieht schon aus dieser vorläufigen Zusammenstellung, dass die Vergrösserung der Fehler durch die Unsicherheit in der Aufstellung des Instruments sehr geringfügig ist; dagegen hat die Unregelmässigkeit des Uhrganges erheblichen Einfluss geäussert. Über diesen Gegenstand muss ich eine kurze Bemerkung einschalten.

Im Juli 1859 wurde die Uhr von Herrn *Krilla* aus einander genommen und gereinigt, und bei dieser Gelegenheit ward auch das Quecksilberpendel von ihm abgenommen und zerlegt, da sich an einzelnen Stellen Rost gebildet hatte. Als die Uhr wieder zusammengesetzt war, zeigten sich im Gange Anomalien, die auf ein fortschreitendes Sinken des Schwerpunctes des Pendels hindeuteten, so dass eine wiederholte Verkürzung des letztern nothwendig wurde. Diese Anomalie findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass das Quecksilber bei dem Umfüllen mit Luftblasen vermischt ist, die nach dem Aufhängen aufstiegen und sich allmälig vom Quecksilber trennten. Der Einfluss dieser Störung war so beträchtlich, dass anfänglich, im Laufe von 4 Wochen, der tägliche Gang der Uhr sich um 2 Secunden änderte. Erst im Sommer dieses Jahres hat die Uhr ihren frühern, regelmässigen Gang wieder angenommen.

Die Wirkung dieser Unvollkommenheit ist in den obigen Beobachtungen nicht zu verkennen; ich hege daher die Hoffnung, grössere Rectascensionsunterschiede bei gegenwärtigem, bessern Uhrgange erheblich schärfer erlangen zu können, als bisher. —

Ich werde nun zur Ermittelung der einzelnen Fehler einer Durchgangsbeobachtung aus den obigen Resultaten übergehen. Der w. F. ε einer Rectascensionsdifferenz lässt sich darstellen unter der Form:

$$\varepsilon^2 = \mu^2 + \Delta n^2 (\sin z \sec\delta - \sin z' \sec\delta')^2 + \Delta i^2 (\cos z \sec\delta - \cos z' \sec\delta')^2 + \Delta c^2 (\sec\delta - \sec\delta')^2 + \Delta u^2 \varphi (t-t')^2.$$

Digitized by Google

Hier bezeichnen δ und z Declination und Zenithdistanz für den einen; δ', z' dieselben Grössen für den andern Stern. μ ist der w. F., welcher vom Beobachter abhängt. Da nach der obigen Untersuchung, § 2, Gestirne in den hier vorkommenden Grenzen beinahe mit gleicher Genauigkeit, beim Durchgange durch die Fäden, observirt werden, so habe ich diesen Fehler bei allen vorliegenden Sternen unbedenklich als gleich angenommen.

Δa, Δi, Δc sind die Fehler, welche aus der Unsicherheit des Azimuths, der Neigung und des Collimationsfehlers hervorgehen. Diese Fehler sind offenbar aus zwei Theilen zusammengesetzt, demjenigen, der aus der Unsicherheit der ursprünglichen Bestimmung dieser Correctionen entsteht, und einem zweiten, durch die Änderungen in der Aufstellung und im Instrumente selbst erzeugten. Im vorliegenden Falle war es aber so gut wie unmöglich, diese Fehler zu trennen. Δu endlich bezeichnet die, aus den Unregelmässigkeiten des Uhrganges hervorgehende, Unsicherheit und wird eine Function φ der Zwischenzeit $(t-t')$ der Beobachtungen sein. Für $(t-t')$ ist eine Stunde als Einheit angenommen.

Ich versuchte zunächst aus den obigen 26 Werthen des w. F. einer Rectascensionsdifferenz sämmtliche 5 Unbekannte μ, Δa, Δi, Δc, Δu durch Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate abzuleiten, allein es fand sich, dass, wegen der kleinen Coefficienten von Δa, Δi, und zumal von Δc, diese drei Grössen zu unsicher bestimmt wurden. Ich habe daher die Annahme gemacht, dass $\Delta a = \Delta i = \Delta c$ und dadurch die drei Coefficienten vereint. Diese Annahme ist nicht völlig der Erfahrung gemäss, allein sie gestattet eine so genäherte Bestimmung des Einflusses der Instrumentalfehler, dass ich sie ohne Bedenken angewandt habe. Überdiess gab die erste Auflösung für diese drei Fehler sehr nahe gleiche Werthe.

Setze ich nun

$$p^2 = (\sin z \sec\delta - \sin z' \sec\delta')^2 + (\cos z \sec\delta - \cos z' \sec\delta')^2 + (\sec\delta - \sec\delta')^2,$$

so wird die Gleichung des w. F. e

$$e^2 = \mu^2 + p^2\Delta a^2 + \varphi(t-t')^2\Delta u^2.$$

Es ist noch übrig, die Art der Abhängigkeit der Grösse Δu von der Zwischenzeit der Beobachtungen zu ermitteln. Da sich hierüber a priori nichts bestimmen lässt, so habe ich über die Function zwei Annahmen gemacht und für beide die Bedingungsgleichungen aufgelöst.

Man kann nämlich supponiren, dass der tägliche Gang der Uhr, wie er von Tag zu Tag ermittelt und bei der Reduction der Beobachtungen angewandt ist, von demjenigen zur Zeit der Beobachtungen verschieden sei. In diesem Falle wird man bei der Reduction wegen des Uhrganges Fehler begehen, die den Rectascensionsunterschieden proportional sind. Dies giebt, unter Voraussetzung, dass gegen diese Fehler die kleinen Unregelmässigkeiten während der Zwischenzeit geringe sind, $\varphi(t-t') = (t-t')$.

Eine zweite Annahme ist die, dass eine Menge einzelner, von einander unabhängiger, zufälliger Störungen die Unregelmässigkeiten des Ganges erzeugen. Unter dieser Voraussetzung würden die Fehler der Wurzel aus den Zwischenzeiten proportional sein, also $\varphi(t-t') = (t-t')^{\frac{1}{2}}$.

Diese letztere Annahme scheint dem Ergebniss der obigen Beobachtungen mehr zu entsprechen, als die erste, da die grössern Rectascensionsdifferenzen nicht in dem Maasse vergrösserte Fehler zeigen, als es nach dieser Hypothese der Fall sein würde.

In der nachfolgenden Zusammenstellung finden sich die oben abgeleiteten w. F. nebst den Differenzen der beiden Sterne in AR. und Decl.; die Coefficienten p^2 und $t-t'$, so wie die Werthe, welche aus den beiden zu Grunde gelegten Formeln hervorgehen und ihre Unterschiede von den beobachteten. Die beiden Formeln sind

1. $e^2 = \mu^2 + p^2\Delta a^2 + (t-t')^2\Delta u^2$
2. $e^2 = \mu^2 + p^2\Delta a^2 + (t-t')\,\Delta u^2$

Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Decl.	p^2	$(t-t')$	w. F.	Formel 1	R − B.	Formel 2	R − B.	Gew.
1. α Aquilae — γ Aquilae	0ʰ 4ᵐ3	1°46′	0,0006	0,07	0′025	0′027	+0′002	0′025	0′000	1,3
2. β Aquil. — α Aquil.	0 4,5	2 27	0,0025	0,07	0,025	0,027	+0,002	0,025	0,000	1,3
3. β Aquil. — γ Aquil.	0 8,8	4 13	0,0053	0,15	0,020	0,027	+0,007	0,025	+0,005	1,3
4. α Herc. — α Oph.	0 20,2	1 53	0,0010	0,34	0,017	0,027	+0,010	0,025	+0,008	0,8
5. β Gem. — α^2 Gem.	0 11,1	3 50	0,0090	0,10	0,022	0,027	+0,005	0,025	+0,003	1,3
6. β Orion. — α Aurigae	0 1,4	54 13	1,5585	0,02	0,026	0,031	+0,005	0,029	+0,003	0,8
7. α Can. min. — α^2 Gem.	0 6,3	26 37	0,3197	0,10	0,034	0,028	−0,006	0,026	−0,008	1,3
8. β Gem. — α Can. min.	0 4,8	22 47	0,2221	0,08	0,021	0,027	+0,006	0,025	+0,004	1,5
9. β Orion. — α Tauri	0 39,9	24 35	0,1859	0,67	0,018	0,028	+0,010	0,027	+0,009	0,8
10. α Orion. — α Aurigae	0 41,2	38 28	0,9949	0,69	0,029	0,030	+0,001	0,029	0,000	0,7
11. γ Aquil. — α Lyrae	1 7,4	28 25	0,4545	1,12	0,021	0,028	+0,007	0,029	+0,008	1,1
12. α Aquil. — α Lyrae	1 11,8	30 9	0,4877	1,20	0,024	0,029	+0,005	0,029	+0,005	0,9
13. β Aquil. — α Lyrae	1 16,2	32 36	0,5546	1,27	0,025	0,029	+0,004	0,029	+0,004	0,9

Digitized by Google

Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Decl.	p^2	$(t-t')$	w. F.	Formel 1	R—B.	Formel 2	R—B.	Gew.
14. α Can min. — α Tauri	3^h 4^m t	t0°39'	0,0393	3,07	0'037	0'029	—0'008	0'031	—0'006	0,8
15. α^2 Gem. — α Tauri	2 57,8	15 58	0,1366	2,96	0,031	0,029	—0,002	0,031	0,000	0,7
16. β Gem. — α Tauri	3 8,9	12 8	0,0756	3,15	0,039	0,029	—0,010	0,032	—0,007	0,8
17. α Can. min. — α Orinn.	1 44,4	0 48	0,0014	1,74	0,039	0,029	—0,010	0,029	—0,010	0,8
18. α Can. min. — β Orion.	3 24,8	13 56	0,0558	2,41	0,031	0,029	—0,002	0,030	—0,001	0,9
19. α Aquil. — α Bootis	5 34,7	11 24	0,0458	5,58	0,034	0,034	0,000	0,036	+0,002	0,8
20. β Aquil. — α Bootis	5 39,2	13 51	0,0691	5,65	0,020	0,034	+0,014	0,036	+0,016	0,7
21. γ Aquil. — α Bootis	5 30,4	9 38	0,0362	5,51	0,033	0,034	+0,001	0,036	+0,003	0,8
22. α Aquil. — α Ophiuchi	2 15,5	4 10	0,0056	2,26	0,032	0,028	+0,004	0,030	—0,002	0,9
23. α Ophiuchi — α Bootis	3 19,2	7 14	0,0194	3,32	0,040	0,030	—0,010	0,032	—0,008	0,8
24. α Can. min. — α Anrig.	2 25,6	40 16	1,0697	2,43	0,043	0,031	—0,012	0,033	—0,010	0,7
25. α^2 Gem. — β Orion.	2 19,3	40 33	0,6249	2,32	0,039	0,030	—0,009	0,031	—0,008	0,8
26. β Gem. — β Orion.	2 30,4	36 33	0,4875	2,51	0,030	0,030	0,000	0,031	+0,001	0,8

Die beigesetzten Gewichte entsprechen der Anzahl der Beobachtungen, welche zur Ableitung der einzelnen Werthe der w. F. gedient haben. Die Auflösung der, den vorstehenden w. F. entsprechenden, 26 Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab, bei Anwendung der ersten Formel,

$$\mu = 0'02693 \text{ mit dem w. F. } \pm 0'00143$$
$$\Delta a = \Delta i = \Delta c = 0{,}01193 \quad : \quad : \quad \pm 0{,}00274$$
$$\Delta u = 0{,}00373 \quad : \quad : \quad \pm 0{,}00011,$$

bei Benutzung der zweiten Formel,

$$\mu = 0'02455 \text{ mit dem w. F. } \pm 0'00143$$
$$\Delta a = \Delta i = \Delta c = 0{,}01264 \quad : \quad : \quad \pm 0{,}00243$$
$$\Delta u = 0{,}01105 \quad : \quad : \quad \pm 0{,}00052.$$

Die Summe der übrigbleibenden Fehlerquadrate ist bei Anwendung von Formel 1. $= 0{,}001097$
Formel 2. $= 0{,}000883.$

Da also der zweite Ausdruck sich erheblich besser mit den, aus den Beobachtungen folgenden, Werthen vereinen lässt, so habe ich angenommen, dass der w. F. einer Rectascensionsdifferenz, zwischen den hier vorliegenden Grenzen, dargestellt werde durch die Form:

$$e = \sqrt{0{,}02455^2 + 0{,}01264^2\, p^2 + 0{,}01105^2\, (t-t')}.$$

Unzweifelhaft sind die beiden ersten Glieder dieses Ausdrucks von den wahren Werthen nicht erheblich verschieden. Hiervon kann man sich durch Ableitung dieser Grössen auf einem andern Wege überzeugen. Die Rectascensionsunterschiede solcher Sterne, die sowohl in AR. als in Decl. geringe Differenzen haben, kann man als nahezu frei von allen Fehlern ansehen, die ausser der Unsicherheit des Beobachters noch influiren können. Unterschiede von 2—3 Graden in Decl. und wenigen Zeitminuten in Rectascension können in der That äusserst wenig zur Vergrösserung des reinen Beobachtungsfehlers beitragen. Die Verbindung der 5 ersten Werthe des w. F., die sämmtlich dieser Bedingung genügen, giebt 0'0218, eine Angabe, die mit dem obigen Werth 0'02455 innerhalb der Fehlergrenzen übereinkommt.

Die Genauigkeit in der Bestimmung der Correctionen des Instruments lässt sich mit einiger Annäherung aus den einzelnen Operationen ableiten.

Die Neigung der Axe wird in den beiden Lagen, Objectiv Nord und Objectiv, Süd bestimmt; die Differenz beider Bestimmungen kann man als eine constante Grösse ansehen, die dadurch erzeugt wird, dass die Mittellinien der Zapfen nicht zusammenfallen. Aus 24, für diese Grösse gefundenen, Werthen ergiebt sich der w. F. einer einzelnen Bestimmung $= 0'014$, also der eines vollständigen Nivellements $= 0'007$.

Die Ableitung des Collimationsfehlers wird mit einer erheblich grössern Unsicherheit behaftet sein, da sie den, in der Bestimmung des Nivellements begangenen, Fehler in sich schliesst. Unter der Annahme, dass die Collimation unveränderlich sei, habe ich aus 10 Werthen von 1859 Aug. 26 bis Oct. 5 den w. F. einer Bestimmung $= 0'0149$ gefunden, aus 13 ferneren Werthen von 1859 Nov. 9 bis Dec. 17 $= 0'0124$, also im Mittel $= 0'0134$. Da indessen dem, bei der Reduction angewandten, Werthe mindestens 4 Bestimmungen zu Grunde liegen, so wird man die schliessliche Unsicherheit höchstens zu 0'007 annehmen können.

Auch den möglichen Fehler in der Bestimmung des Azimuths habe ich durch mehrfache Combinationen, theils aus den Beobachtungen der Mire, theils aus den Polarsternen zu schätzen gesucht. Ich würde die Unsicherheit auf etwa 0'01 veranschlagen.

Vergleicht man mit diesen Werthen die obige Bestimmung 0'0126 als Unsicherheit jeder einzelnen Correction, so sieht man, dass diese Angabe hinreichend nahe mit den Schätzungen übereinkommt. Sie schliesst offenbar die durch Veränderungen der Aufstellung erzeugten Fehler in sich und liefert zugleich von der grossen Festigkeit derselben einen deutlichen Beweis. Der vom Uhrgang herrührende Fehler ist, in Betracht der ungünstigen, oben erwähnten

Digitized by Google

Einflüsse, immerhin mässig. Jedenfalls haben aber die hiesigen Beobachtungen, während eines zweijährigen Gebrauchs der Uhr mit Unterbrecher und Relais, dargethan, dass weder die Unterbrechung durch das Pendel, noch die Einschiebung des Relais in den Hauptstrom auf den Uhrgang merklichen Einfluss geübt haben. Bei einer spätern Gelegenheit werde ich hierüber ausführliche Beweise vorlegen.

7.

Es wird von Interesse sein, mit den Resultaten der beiden letzten Paragraphen diejenigen Angaben zu vergleichen, welche aus den Beobachtungen anderer Astronomen, unter Anwendung der gewöhnlichen Methode, abgeleitet sind.

Bessel hat bei seiner zweiten Untersuchung über die Rectascensionen der Fundamentalsterne, die am *Reichenbach*'schen Kreise ausgeführt ist, den w. F. einer AR.-Differenz im Mittel aus allen, ohne Rücksicht auf die Grösse des Declinations- und Rectascensionsunterschiedes, also ohne Trennung der einzelnen Fehler, = 0'0806 gefunden. (Abhandl. der Berliner Academie für 1825.) Dies giebt den w. F. einer einfachen AR. = 0'0806 : $\sqrt{2}$ = 0'057.*) Zur Ableitung ähnlicher Resultate bieten die Beobachtungsjournale der Sternwarten zu Edinburgh und Greenwich Gelegenheit, indem bei beiden die auf den Anfang des Jahres reducirten, mittleren Örter der beobachteten Gestirne gegeben sind. Wenn man unter diesen solche auswählt, welche an demselben Abend observirt sind, so erhält man aus der Differenz der Angaben die mittleren beobachteten Rectascensionsunterschiede, aus deren Vergleichung, ähnlich wie oben, die w. F. der einzelnen Rectascensionsdifferenzen sich ableiten lassen.

Die nachfolgenden Angaben sind aus Vol. I. der Edinburgh Observations von *Henderson* und aus den Greenwich Observations von 1851 entnommen. In Greenwich ist am Transit Circle, in Edinburgh um 8 füss. *Repsold*'schen Passageinstrumente beobachtet. Die Werthe der w. F. gebe ich nach drei Gruppen geordnet. Die erstere enthält Sterne von geringen Unterschieden in AR. und Decl., liefert also den einfachen Fehler des Beobachters; die zweite, Sterne von geringen Differenzen in AR. und starken Unterschieden in Decl., um den Einfluss der Instrumentalfehler hervortreten zu lassen; endlich die dritte, Sterne von beträchtlichen Unterschieden in AR. und geringen Decl.-Differenzen für die Erkennung der vom Uhrgange herrührenden Fehler.

*) *Argelander*'s Untersuchungen im IV. Bande der Aboer Beobb. habe ich leider nicht benutzen können, da die hiesige Sternwarte diese Annalen nicht besitzt. Ich habe mich mit den oben aus Band II. und III. abgeleiteten Resultaten begnügen müssen. Den Einblick in diese Bände verdanke ich *Dr. Förster*'s Mittheilung.

W. F. einer Rectascensionsdifferenz nach Beobachtungen in Edinburgh:

Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Decl.	w. F.	Beob.
β Gem. — α^2 Gem.	0^h 11^m	3°50′	0'064	14
α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,052	14
α Aquil. — γ Aquil.	0 4	1 46	0,040	24
β Aquil. — α Aquil.	0 5	2 27	0,063	28
		Mittel	0,054	80
β Orion. — α Aurigae	0 1	54 13	0,069	19
β Orion. — α Tauri	0 40	24 35	0,079	23
β Gem. — α Can. min.	0 5	22 47	0,085	25
α Aquil. — α Lyrae	1 12	30 9	0,102	32
		Mittel	0,087	98
α Orion. — α Tauri	1 20	8 59	0,102	22
α Virgin. — α Can. min.	5 46	16 0	0,059	7
α Aquil. — α Oph.	2 16	4 10	0,104	14
α Aquar. — β Aquil.	2 10	7 3	0,082	8
α Hydrae — α Orion.	3 33	15 26	0,077	7
α Androm — α Aquar.	2 3	29 19	0,143	14
		Mittel	0,102	72
		Mittel aus den drei Gruppen	0,081	

W. F. einer Rectascensionsdifferenz nach Beobachtungen in Greenwich:

Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Decl.	w. F.	Beob.
α Aquil. — γ Aquil.	0^h 4^m	1°46′	0'079	16
β Gem. — α^2 Gem.	0 11	3 50	0,078	17
η Bootis — α Bootis	0 21	0 49	0,080	17
α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,060	8
		Mittel	0,076	58
β Orion. — α Tauri	0 40	24 35	0,090	8
α Can. min. — α^2 Gem.	0 5	22 47	0,109	11
β Gem. — α Can. min.	0 6	26 37	0,052	17
α Bootis — α Virginis	0 51	30 20	0,104	13
α Leonis — α Hydrae	0 40	20 42	0,083	10
		Mittel	0,084	59
α Herc. — α Serp.	1 31	7 41	0,075	7
α Aquarii — β Aquil.	2 10	7 3	0,140	11
α Aquil. — α Ophiuchi	2 16	4 10	0,095	6
α Ophiuchi — α Bootis	3 19	7 14	0,097	8
γ Ceti — β Ceti	2 0	21 24	0,078	6
		Mittel	0,102	38
		Mittel aus den drei Gruppen	0,087	

Digitized by Google

Man wird annehmen können, dass die Mittelwerthe aus resp. 250 und 155 Vergleichungen mit einer Annäherung den Grad der erreichten Genauigkeit darstellen werden, die für den vorliegenden Zweck ausreichend ist. Um nun die Ergebnisse meiner Beobachtungen mit den vorliegenden Angaben unmittelbar vergleichen zu können, habe ich dieselben in gleicher Weise behandelt, wie diese und im Mittel aus allen, ohne Rücksicht auf Verschiedenheit der Differenzen in AR. und Decl., gefunden:

w. F. einer AR.-Differenz = 0°0290.

Bei Anwendung der gewöhnlichen Methode ergab sich

aus *Bessel*'s Beobachtungen	w. F.	= 0°0806,
aus den Edinburgh Observations		= 0,081,
aus den Greenw. Observations		= 0,087.

Hieraus folgt, dass dieselbe Genauigkeit, welche eine hiesige Beobachtung gewährt, erst geleistet wird durch

7,7 Beobachtungen in Königsberg,
7,8 » » Edinburgh,
9,0 » » Greenwich.

Aus den vorliegenden Angaben über die Genauigkeit eines beobachteten Rectascensionsunterschiedes ergiebt sich unmittelbar die einer einfachen Rectascension, und zwar behaftet mit den durchschnittlichen Fehlern, die aus der Unsicherheit des Instruments und des Uhrganges hervorgehn. Für *Bessel*'s Beobachtungen fand sich oben der w. F. einer AR. = 0°057, für die meinigen erhalte ich 0°029 : $\sqrt{2}$ = 0°0205.

Offenbar müssen diese Werthe sehr nahe mit denjenigen übereinstimmen, welche aus der Zusammenstellung der Uhrcorrectionen abgeleitet wurden, nachdem die letztern von den Fehlern der Fundamentalsterne befreit waren. In der That fand ich oben, § 4, den w. F. einer Rectascension, frei von den Fehlern der Uhrsterne und behaftet mit der durchschnittlichen Unsicherheit der Correctionen des Instruments und der Uhr, für die Königsberger Beobachtungen = 0°0502
für die hiesigen » = 0,0212,
Werthe, die über Erwarten nahe mit den eben abgeleiteten übereinstimmen, und deren gegenseitige Bestätigung den Beweis zu liefern scheint, dass das Verhältniss der Genauigkeit der Beobachtungen innerhalb mässiger Grenzen sicher ermittelt ist.

Den eben gegebenen Vergleichungen will ich noch eine weitere hinzufügen, denen ich *Struve*'s Angaben in den „Positiones Mediae" zum Grunde lege. Pag. LII. dieses Werks findet sich eine Tafel, die von *Struve* aus seinen Beobachtungen abgeleitet ist, und die den w. F. der Bestimmung eines Fundamentalsterns für verschiedene Declinationen giebt, der mit zwei andern im Äquator gelegenen und in Rectascension wenig verschiedenen, verbunden wird. Es ist dabei vorausgesetzt, dass Unregelmässigkeiten des Uhrganges für die geringe Zwischenzeit keinen Einfluss geäussert haben.

Zur Vergleichung mit dieser Tafel füge ich eine ähnliche bei, die ich aus den oben abgeleiteten w. F. meiner Beobachtungen berechnet habe.

Da der w. F. des Beobachters bei der Bestimmung einer Rectascensionsdifferenz sich = 0°02455 ergab, so wird derselbe für eine einzelne Rectascension

= 0°02455 : $\sqrt{2}$ = 0°0174.

Behält p seine frühere Bedeutung, so würde, gleichfalls unter Voraussetzung von 2 im Äquator gelegenen Vergleichsternen, der w. F. der bestimmten Rectascension

$$= \sqrt{0{,}0174^2\left(1+\tfrac{1}{4}\right)+0{,}0126^2 p^2}.$$

Hiernach ist die folgende kleine Tafel berechnet.

Decl.	*Struve* w. F.	*Pape* w. F.
−15°	0°053	0°0215
0	0,052	0,0213
+15	0,053	0,0215
30	0,055	0,0225
45	0,057	0,0256
Mittel	0,054	0,0225

Hieraus folgt das Verhältniss des Gewichts der Beobachtungen wie 1 : 6, was nahe mit den obigen Angaben übereinkommt.

8.

Ich habe eben den w. F. einer Rectascension, so weit er vom Beobachter abhängt, = 0°0174 gefunden. Mit diesem Werth werde ich nun denjenigen vergleichen, der sich aus den Fehlern der Fadenantritte, unter Berücksichtigung ihrer Anzahl, ergiebt. Für die hier in Rechnung genommenen Sterne findet sich im Durchschnitt der w. F. eines Antritts = 0°052. Mit wenigen Ausnahmen wurde an allen 27 Fäden observirt, so dass sich hiernach der w. F. des Durchganges = 0°0100 herausstellen würde.

Es zeigt sich aus der Vergleichung der vollständigen Beobachtungen eine erhebliche Vergrösserung des dem Beobachter eigenthümlichen Fehlers. Bezeichnet man diesen Zuwachs mit ν, so wird

$$\nu = \sqrt{0{,}0174^2 - 0{,}0100^2} = 0°0142 \pm 0°001.$$

Eine derartige Vergrösserung des ursprünglichen Beobachtungsfehlers liess sich von vorneherein erwarten. Zunächst ist zu bedenken, dass bei der Ableitung der einzelnen Fehler der Durchgangsbeobachtung auf die Veränderungen

Digitized by Google

der Aufstellung keine Rücksicht genommen wurde, ebenso, dass diese Ableitung nur unter einer bestimmten Annahme über die Wirkungen der von der Uhr abhängigen Fehler ausgeführt ist. Beides wird eine Vergrösserung des constanten Gliedes erzeugt haben.

Bei der Vergleichung zweier Sterne unter einander wird indessen der Beobachter Fehler begehen, die, von den Fehlern der Antritte ganz verschieden, zum Theil individuellen Ursprungs sind, meistens aber von den Umständen abhängen, unter denen die Beobachtungen angestellt werden. Bei Vergleichung von Sternen sehr ungleicher Helligkeit werden derartige Fehler auftreten; bei Rectascensionsunterschieden solcher Sterne, von denen der eine mit Mühe bei vollem Tageslicht, der andere in dunkler Nacht und in vollstem Glanze bei erleuchtetem Felde beobachtet wird. Die Unruhe der Luft, die Ungleichartigkeit der Bilder wird zu ähnlichen Fehlern Veranlassung geben.

Endlich sind der chronographischen Methode Fehler eigenthümlich, die hieher gehören. Bei längerm Gebrauch des Signalstroms im Lauf eines Abends z. B. wird eine Verminderung der Stromstärke entstehen, die unmittelbar, bei Voraussetzung gleicher Trägheit der Electromagnete, eine allmälige Verspätung der Signale bewirken muss. In Folge dieses Fehlers wird man verschiedene Sterne ungleich beobachten. Derartige Fehler können durchaus als zufällige angesehen werden, indem eine Menge verschiedenartiger und zufälliger Ursachen zu ihrer Erzeugung zusammenwirkt. Über die mögliche Grösse dieser Fehler wird an einem andern Orte berichtet werden und ich begnüge mich hier mit der Bemerkung, dass ihr Einfluss unzweifelhaft sehr geringe ist.

Die Erkenntniss dieser vereinigten und zum Theil vom Beobachter ganz unabhängigen Fehlerquellen setzt zugleich den Erwartungen über die mit dem Chronographen zu erreichende Genauigkeit, ganz abgesehen von den übrigen Fehlern, eine bestimmte Grenze. Sei nämlich α der Antrittsfehler des Beobachters, und habe ν die obige Bedeutung, sei ferner n die Anzahl der beobachteten Fäden, so wird

$$\sigma = \sqrt{\frac{\alpha^2}{n} + \nu^2}$$

den vollständigen, vom Beobachter und den oben erwähnten Umständen abhängigen, Fehler darstellen. Setzt man nun $\alpha = 0'052$, für ν den oben gefundenen Werth $\nu = 0'0142$ und für n der Reihe nach die Zahlen 7, 17, 27, so ergeben sich die folgenden Werthe von σ:

Bei Beob. an 7 Fäden $\sigma = 0'0242$ 2 Fad.-Gruppen
17 : $\sigma = 0{,}0190$ 4 : :
27 : $\sigma = 0{,}0174$ 6 : :

Hieraus geht hervor, dass die, durch Anwendung von 17 Fäden erlangte, Genauigkeit der mit voller Anzahl erhaltenen wenig nachsteht und, dass es im Allgemeinen räthlich ist, die Anzahl der Fäden nicht übermässig auszudehnen. Eine noch grössere Fadenzahl, als die hier angewandte, würde die Genauigkeit ganz unerheblich, dagegen die Last der Reduction um ein Beträchtliches steigern.

Es ist mir nicht unwichtig erschienen, den Einfluss der eben betrachteten Fehler auch bei der gewöhnlichen Methode kennen zu lernen, um auch in diesem Puncte eine Vergleichung anstellen zu können. Für diesen Zweck hieten die Tagebücher der Sternwarten zu Abo, Berlin, Dorpat und Königsberg, die ich früher benutzte, unmittelbar kein Material, indem sie die Beobachtungen in einer Form enthalten, die nur mit erheblicher Mühe das Gewünschte erlangen lässt. Ich habe daher die oben schon angewandten Edinburgh und Greenwich Observations dieser Untersuchung zum Grunde gelegt.

Es kommt hier darauf an, den, von der Unsicherheit des Instruments und des Uhrganges freien, Fehler einer Durchgangsbeobachtung mit den bekannten Fehlern der Fadenantritte zu vergleichen.

Die erstern habe ich aus einer hinlänglichen Anzahl von Rectascensionsunterschieden sehr nahe liegender Sterne abzuleiten gesucht. Für die letztern benutzte ich bei den Greenwicher Beobachtungen den von Herrn *Dunkin* aus zahlreichen Antritten abgeleiteten w. F. $0'074 \pm 0'001$, der für Sterne in der Nähe des Äquators gilt; bei den Edinburgher Beobachtungen wandte ich folgenden Werth an: w. F. $= 0'067 \pm 0'004$. Die Angabe beruht auf 29 Beobachtungen (145 Fadenantritten) von Sternen in der Nähe des Äquators, die ich mit den von *Henderson* angegebenen Fadendistanzen reducirt habe.

Die beobachteten Rectascensionsunterschiede naher Gestirne gaben die folgenden w. F.:

Greenwich, Transit Circle.

	Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Del.	w. F.	Beob.
1851	α Aquilae — γ Aquilae	$0^h\ 4^m$	$1°46'$	$0'079$	16
	β Gem. — α Gem.	0 11	3 50	0,078	17
	α Bootis — η Bootis	0 21	0 49	0,080	17
	α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,060	8
	β Aquilae — α Aquilae	0 5	2 27	0,068	20
	β Aquilae — γ Aquilae	0 9	4 13	0,075	18
	π Leonis — ω Leonis	0 32	0 56	0,053	9
	γ Ceti — α Ceti	0 19	0 54	0,063	7
1852	γ Ceti — α Ceti	0 19	0 54	0,068	12
	β Gem. — α Gem.	0 11	3 50	0,081	17
	α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,032	9
	α Aquilae — γ Aquilae	0 4	1 46	0,087	14
	β Aquilae — α Aquilae	0 5	2 27	0,031	15
	β Aquilae — γ Aquilae	0 9	4 13	0,051	15
	α Bootis — η Bootis	0 21	0 49	0,058	17
				Mittel 0,0662	211

Digitized by Google

Edinburgh, 8füss. Passage-Instrument.

	Gestirne	Diff. in AR.	Diff. in Decl.	w. F.	Beob.
1835	β Gem. — α Gem.	0^h11^m	$3°50'$	0'064	14
	α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,052	14
	α Aquilae — γ Aquilae	0 4	1 46	0,040	24
	β Aquilae — α Aquilae	0 5	2 27	0,063	28
1836	β Gem. — α Gem.	0 11	3 50	0,081	12
	α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,067	20
	α Aquilae — γ Aquilae	0 4	1 46	0,069	16
	β Aquilae — α Aquilae	0 5	2 27	0,073	16
	β Aquilae — γ Aquilae	0 9	4 13	0,072	16
1837	β Gem. — α Gem.	0 11	3 50	0,064	12
	α Ophiuchi — α Herc.	0 20	1 53	0,089	12
	α Aquilae — γ Aquilae	0 4	1 46	0,041	12
	β Aquilae — α Aquilae	0 5	2 27	0,039	12
	β Aquilae — γ Aquilae	0 9	4 13	0,064	12
			Mittel	0,0620	220

Aus den erhaltenen Mittelwerthen folgt:

w. F. einer AR., frei von den Fehlern des Instruments und des Uhrganges

für Greenwich $= 0'0662 : \sqrt{2} = 0'047 \pm 0'001$

für Edinburgh $= 0{,}0620 : \sqrt{2} = 0{,}044 \pm 0{,}001$

Nun ist in Greenwich an 7, in Edinburgh an 5 Fäden beobachtet. Combinirt man, mit Zuziehung dieser Angabe, die eben erhaltenen Werthe mit den oben angeführten w. F. eines Fadenantritts, so ergiebt sich

$$\text{für Greenwich } \nu = \sqrt{0{,}047^2 - \frac{0{,}074^2}{7}} = 0'038,$$

$$\text{für Edinburgh } \nu = \sqrt{0{,}044^2 - \frac{0{,}067^2}{5}} = 0{,}032.$$

Diese Zahlen sind, nach den vorhandenen Grundlagen, innerhalb weniger Einheiten der letzten Stelle sicher ermittelt. Ihre Vergleichung mit dem, oben am Chronographen erlangten, Werthe $\nu = 0'042$ zeigt auch hier eine bedeutende Überlegenheit der neuen Methode.

Ich erinnere daran, dass bei den ersten Versuchen mit dem hiesigen Chronographen (vgl. A.N. № 1153—54) ein so auffallender Unterschied in den Schwankungen der Personaldifferenzen bei der ältern und neuen Methode sich zeigte. Es trat dies am deutlichsten hervor bei der Vergleichung der w. F. der Personaldifferenzen, wie sie aus den Fehlern der Fadenantritte folgen, mit denjenigen, welche sich aus der Übereinstimmung der einzelnen Werthe unter sich ergaben; eine Vergleichung, die mit der eben bei den Rectascensionen angewandten identisch ist. Die damals erlangten Mittelwerthe aus 5 Personaldifferenzen verschiedener Beobachter waren (№ 1154, pag. 27)

bei der gewöhnl. Methode:		am Chronographen:	
I.	II.	I.	II.
0'071	0'141	0'051	0'061.

Diese Werthe sind die w. F. der Personaldifferenz aus einem Stern. Die unter I. gegebenen Zahlen sind aus den w. F. der Fadenantritte, die unter II. aus der Übereinstimmung der einzelnen Personaldifferenzen unter einander abgeleitet. Auf Grund dieser, für den Chronographen so vortheilhaft ausgefallenen, Vergleichung vermuthete Herr Professor *Peters* gleiche Vortheile bei der Beobachtung von Rectascensionsunterschieden. Den damals gehegten Erwartungen haben die Beobachtungen in der That vollständig entsprochen.

Es wäre voreilig, schon jetzt auf die obige Vergleichung der für ν ermittelten Werthe ganz allgemeine Schlüsse zu gründen; diese Vergleichung ist offenbar nur beweisend für das Verhältniss der hiesigen Beobachtungen zu denen in Greenwich und Edinburgh. Allein ich zweifele nicht, dass eine zukünftige Vermehrung der Thatsachen nur eine Bekräftigung des obigen Resultats ergeben wird.

Eine unmittelbare Bestätigung liefern noch die oben erwähnten, von Herrn *Dunkin* aus den Greenwich Observations abgeleiteten, Angaben. Herr *Dunkin* findet den w. F. einer beobachteten Rectascension am Transit Circle

bei d. gewöhnl. Methode 0'048 $\pm$0'0007 aus 1259 Beobb.
am Chronographen 0,034 $\pm$0,0005 aus 1192 Beobb.

Diese w. F. der Rectascensionen enthalten indessen noch den Fehler der Uhrcorrection. Bezeichnet man mit Φ den w. F. eines Durchganges, mit χ den einer Rectascension, bei der die Uhrcorrection aus n Fundamentalsternen abgeleitet ist, so wird

$$\Phi = \chi \cdot \sqrt{\frac{n}{1+n}}.$$

Nach einer genauen Durchsicht der Greenwich Observations finde ich, dass durchschnittlich 5—6 Fundamentalsterne zur Bestimmung der Uhrcorrection gedient haben. Setze ich $n = 5$, so wird

$$\Phi = 0{,}913\,\chi.$$

Folglich werden die w. F. einer einfachen Durchgangsbeobachtung, wenn man die Unsicherheit der Sternörter im Mittel aus 5 Sternen vernachlässigt, resp. $= 0'044$ u. $0'031$.

Nun ist nach Herrn *Dunkin* der aus den Beobachtungen der Antritte abgeleitete Fehler eines Durchganges

bei der gewöhnlichen Methode $= \frac{0'074}{\sqrt{7}} = 0'028$

am Chronographen $= \frac{0'051}{\sqrt{9}} = 0{,}017$

Digitized by Google

Bezeichnet man nun mit τ und τ' die Fehler der Durchgangsbeobachtung, welche ausser den Fehlern der Antritte wirken, so wird

$$\tau = \sqrt{0{,}044^2 - 0{,}028^2} = 0^s{,}034$$
$$\tau' = \sqrt{0{,}031^2 - 0{,}017^2} = 0{,}026$$

Man wird nun annehmen können, dass die vom Instrument und dem Uhrgange abhängigen Fehler für beide Reihen von gleichem Betrage gewesen sind; dass also $\tau' = \tau$ sein müsste, wenn nicht die Einführung des Chronographen noch die Verminderung eines zweiten Fehlers zur Folge hätte. Der Betrag dieser Verminderung ist hier $= \sqrt{\tau^2 - \tau'^2} = 0^s{,}022$. Diese Abnahme des w. F. ist offenbar bewirkt durch eine Verkleinerung der Schwankungen bei den Beobachtungen verschiedener Gestirne. Das Resultat stimmt also völlig mit obigem; jedoch kann es, wegen der indirecten Art seiner Ableitung, nur als beiläufige Bestätigung gelten.

9.

Durch das Bisherige glaube ich nachgewiesen zu haben, dass die Anwendung des Chronographen den Beobachtungen am hiesigen Mer.-Kr. eine Schärfe verliehen hat, die, so viel mir bekannt, bisher durch die gewöhnliche Methode nirgend erreicht worden ist. Es ist möglich, dass ein umsichtiger Beobachter mit einem kraftvollen und vollendeten Instrumente auch durch die gewöhnliche Methode eine grössere Genauigkeit erlangen kann, als die Vergleichungen der ältern Beobachtungsreihen ergeben haben. Unzweifelhaft wird bei der jetzt gebräuchlichen Art, durch häufige Bestimmung der Correctionen den Einfluss ihrer Änderungen zu vermindern, gegen früher nicht unerheblich an Genauigkeit gewonnen.

In der That ist es aber bei der gewöhnlichen Methode und unter übrigens gleichen Umständen unmöglich, auch nur annähernd die Genauigkeit chronographischer Beobachtungen zu erreichen. Die obige Untersuchung hat gezeigt, dass die Fehler des Instruments und des Uhrganges von mässiger Grösse sind, selbst verglichen mit den Beobachtungsfehlern am Chronographen. Die eingehende Durchsicht einer grossen Anzahl von Beobachtungsjournälen verschiedener Sternwarten hat mir die Überzeugung aufgedrängt, dass dies Verhältniss, zumal bei sorgfältiger Untersuchung des Instruments, in den meisten Fällen stattfinden wird. Indem nun durch den Chronographen gleichzeitig zwei hervorragende Fehler verringert werden, der Antrittsfehler und die Schwankungen in den Beobachtungen verschiedener Sterne, so ist eine beträchtliche Erhöhung der Genauigkeit die nothwendige Folge.

Andererseits wird der Beobachter sich verpflichtet sehen, gegenüber der erheblichen Verringerung der von ihm selbst abhängigen Fehler, grössere Sorgfalt auf die Erkennung der Aufstellung seines Instruments und der Veränderungen derselben zu verwenden. Er wird hier eine mässige Vermehrung der Mühe der Beobachtungen nicht scheuen, wenn er sicher ist, den Erfolg, ungetrübt durch Einflüsse anderweitiger, grösserer Fehler, in seinen Resultaten wahrzunehmen. Gleichzeitig wird er sich bestreben, die auf den Uhrgang wirkenden Fehlerquellen zu vermindern. Die, durch die Einführung der Chronographen und der galvanischen Uhren ermöglichte, Verlegung der Uhr in ein Local, wo sie den Einflüssen starker und plötzlicher Wärme-Änderungen entzogen ist, wird die Unregelmässigkeiten des Ganges, die aus diesen Ursachen entspringen, beinahe vernichten und gleichzeitig die täglichen Schwankungen auf ein äusserst geringes Maass beschränken.*)

Es ist also zu erwarten, dass man in Zukunft bei der Bestimmung von Rectascensionsunterschieden überall eine grosse Schärfe erlangen wird. Dass es, angesichts dieser Fortschritte, dringend nothwendig ist, möglichen constanten Fehlern doppelte Aufmerksamkeit zuzuwenden, bedarf kaum der Erwähnung. Diese Fehler sind in der That die einzigen, welche auch die chronographische Methode zu fürchten hat.

Ich habe nun noch nachzuweisen, dass die Genauigkeit der neuen Beobachtungen in einem stärkern Verhältniss gewachsen ist, als die gleichzeitig aufgewendete Arbeit. Die Beobachtungen der hiesigen Sternwarte haben in der Weise an Schärfe gewonnen, dass 5 bis 6 frühere erst dieselbe Genauigkeit gewähren, wie gegenwärtig eine. Nun kann ich nach meinen bisherigen Erfahrungen die Zeit, welche gegenwärtig die Vorbereitung des Apparats für die Beobachtung, das Ablesen der Signale und die vollständige Reduction der abgelesenen Zahlen erfordert, auf das Dreifache der früher nöthigen veranschlagen. Hierbei ist aber zu bemerken, dass ich bei allen Sternen in der Nähe des Äquators die volle Fädenzahl angewandt habe, und dass einer Verringerung derselben eine bedeutende Verminderung des erforderlichen Zeitaufwandes entspricht.

Eine Vermehrung der Reduction, selbst um das Dreifache, kann aber nicht in Betracht kommen, wenn es sich um Erlangung einer Genauigkeit handelt, zu der man auf andere Weise nur durch den Aufwand von 5 bis 6 Beob-

*) Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass seit einem Monat die hiesige Hauptuhr im Keller der Sternwarte aufgestellt ist. Die bisherige Erfahrung zeigt eine Beständigkeit der Temperatur in diesem Raume, die nichts zu wünschen übrig lässt.

Digitized by Google

achtungs-Abenden und den zugehörigen Reductionen gelangt. Die neue Methode ist offenbar gegen die ältere beträchtlich im Vortheil. Sie würde es noch sein, wenn das Gewicht der Beobachtungen nur im Verhältniss von 1 : 2 gewachsen wäre.

Die Anwendung des Chronographen auf andern Gebieten der Wissenschaft wird vielleicht noch grössere Erfolge gewähren. Ich meine die Benutzung für Differentialbeobachtungen, also für die Ermittelung von Fixsternparallaxen, für die Untersuchungen der gegenseitigen Lage der Componenten einer Sterngruppe oder von Doppelsternpaaren — Gegenstände, die ein überaus weites Feld der Anwendung darbieten. Aus den von mir ermittelten Angaben lässt sich eine grosse Genauigkeit vermuthen, die mit derjenigen, welche die besten heliometrischen Vergleichungen ergeben haben, wird concurriren können.

Ein unvergleichliches Hülfsmittel wird endlich der Chronograph bei Meridianbeobachtungen da gewähren, wo man zahlreiche Sterne zonenweise zu beobachten beabsichtigt. Hier ist Gelegenheit geboten, für die Rectascensionen, und bei zweckmässiger Einrichtung auch für die Declinationen, eine Genauigkeit zu erreichen, die derjenigen guter und vollständiger Meridianbeobachtungen sehr wenig nachsteht, während zugleich eine beträchtliche Zahl von Positionen in kurzer Zeit gesammelt werden kann. Ich habe am hiesigen Mer.-Kr., gemeinschaftlich mit Herrn *J. Repsold*, einen Versuch gemacht, um zu erfahren, wie viele Sterne in solcher Weise im Laufe einer Stunde sich beobachten lassen. Wir erhielten nahe 50 Sternörter, von denen jeder an 5 Fäden in Rectascension und an zwei Mikroskopen für die Declination beobachtet war. Bei den letztern wurde eine Einstellung auf einen Strich für durchaus genügend erachtet. Die Positionen dieser Sterne waren natürlich im Voraus, zur raschen Einstellung, aus vorhandenen Catalogen entnommen.

Es scheint mir aber aus diesem einen Versuche hervorzugehen, wie erfolgreich eine systematische Anwendung dieses Hülfsmittels für die Erlangung scharfer und zahlreicher Fixstern-Örter sein wird.

Nachschrift.

Als die vorstehende Abhandlung schon vollständig abgesetzt war, erhielt ich noch durch Dr. *Winnecke*'s Güte eine Reihe von Originalbeobachtungen der Fundamentalsterne an den beiden grossen Meridian-Instrumenten der Pulcowaer Sternwarte. Bei der anerkannten Vortrefflichkeit dieser Beobachtungen schien eine Vergleichung ihrer Genauigkeit mit der hier erreichten von doppeltem Interesse und ich unterlasse nicht, die erhaltenen Resultate hier noch kurz einzufügen.

Die erste Reihe der Beobachtungen ist im Herbst 1859 von Herrn Dr. *Winnecke* am *Repsold*'schen Meridian-Kreise ausgeführt, jedoch, wie er bemerkt, meistens unter sehr ungünstigen Verhältnissen. Die Beobachtungen sind vom Einfluss der Grössen n und c befreit, dagegen behaftet mit einer möglichen Veränderlichkeit von m. Es waren bereits die Uhrcorrectionen mit Hülfe eines Systems von Sternörtern, die nahezu mit den Positionen der Tabb. Red. übereinstimmen, von Herrn Dr. *Winnecke* abgeleitet. Aus diesen Angaben habe ich, unter Berücksichtigung des Uhrganges, die w. F. einer Uhrcorrection ermittelt, indem ich annahm, dass die Änderungen von m zu vernachlässigen seien; eine Annahme, die den w. F. etwas vergrössert haben wird.

Die zweite Reihe enthält Beobachtungen, die von Herrn Dr. *Schweizer* im August 1843 am grossen *Ertel*'schen Passagen-Instrument angestellt sind. Die Durchgänge waren bereits von den Correctionen des Instruments befreit und wurden von mir mit den Sternörtern des Berliner Jahrbuchs verglichen. Da das Instrument täglich umgelegt ist, so habe ich für die Ableitung des Uhrganges, wie für die Ermittelung des w. F. die Beobachtungen in jeder Lage getrennt behandelt. Die den nachfolgenden Zahlen hinzugefügten Angaben, Kr. O., Kr. W., beziehen sich auf die verschiedenen Lagen des Instruments.

W. F. der Uhrcorrection aus einem Stern.

Meridian-Kreis.

(4—5 Fäden.)

Datum	w. F.	Sterne
1859 Oct. 5	0°057	7
19	0,058	5
Nov. 8	0,036	7
12	0,025	7
14	0,051	7
15	0,063	7
18	0,051	6
Mittel	0,048	aus 46 Sternen

Digitized by Google

Passage-Instrument.

Datum	w. F.	Sterne	
1843 Aug. 3	0°059	6	K. W.
3	0,037	5	: O.
4	0,038	6	: O.
6	0,058	6	: W.
8	0,039	8	: O.
11	0,040	6	: W.
16	0,032	5	: W.
22	0,050	5	: W.
25	0,028	5	: W.
26	0,054	7	: O.
Mittel	0,0440	aus 59	Sternen.

Altona, im Novbr. 1860.

Nehme ich nun an, dass nach den Angaben im § 4 der w. F. der benutzten Sternörter bei beiden Beobachtern = 0°02 gewesen ist, so folgt der w. F. einer Durchgangsbeobachtung

am Meridian-Kreise $= \sqrt{0{,}048^2 - 0{,}02^2} = 0°044$,

am Passage-Instrument $= \sqrt{0{,}044^2 - 0{,}02^2} = 0{,}039$.

Die Überlegenheit dieser Beobachtungen, gegenüber den an den ältern *Reichenbach*'schen Kreisen ausgeführten, zeigen beide Reihen übereinstimmend; gleichwohl erreichen sie die am Chronographen erlangten bei weitem nicht. Da ich für diese oben den w. F. einer Durchgangsbeobachtung aus den Uhrcorrectionen = 0°212 fand, so ist das Verhältniss des Gewichts nahe wie 1 : 4; ein Ergebniss, das sich den obigen Resultaten vollständig anschliesst.

C. F. Pape.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Cullera, von Herrn Dr. *Klinkerfues*.

Herr Kriegsrath *Haase* und ich erhielten am 29ten Juni d. J. von Sr. Majestät dem Könige den Auftrag, zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli in Spanien. Den 4ten Juli traten wir die Reise an, deren Ziel Valencia war; dort wollten wir bis zum 16ten oder 17ten bleiben, um dann für die Beobachtung selbst unsere Stationen, Herr Kriegsrath *Haase* in Oropesa, ich in Cullera zu nehmen. Letzterer Ort lag nach verschiedenen Vorausberechnungen der südlichen Grenze der Totalität sehr nahe, eignete sich also nicht zu Beobachtungen der Corona und der Protuberanzen, war aber desto günstiger gelegen für die Bestimmung von Tafelfehlern, auf welche nach meiner Ansicht wohl einer der in Spanien anwesenden Astronomen sein Augenmerk richten konnte, ohne dass in anderer Beziehung dabei eine sichtbare Lücke zu befürchten gewesen wäre.

Von den auf die Expedition mitgenommenen Instrumenten erwähne ich nur die, welche später von mir gebraucht worden sind: ein Münchener Fernrohr von 34 Linien Öffnung und 3 Fuss Brennweite, einen Spiegelkreis von *Pistor* und das Taschenchronometer *Kessels* 1274. Ein kleines Universalinstrument, welches ich mitgenommen hatte, konnte bei der Unmöglichkeit einer soliden Aufstellung nicht mit dem Vortheile zur Anwendung kommen, den es sonst vor dem Spiegelkreise bei der Zeitbestimmung gewährt haben würde.

Es kam mir bei der Wahl des Aufstellungsortes in Cullera darauf an, mich vor dem Zudrange des Publicums geschützt zu wissen, das man schon am Vormittage des 18ten Juli in Gruppen durch geschwärzte Gläser die Sonne betrachten sah. Señor *Carbonell* hatte die Güte, mir die hochgelegene Plateform seines Hauses anzubieten, wodurch ich aus der Verlegenheit gezogen wurde. Da ich aus dem eben angeführten Grunde unter andern auch den Punkt nicht wählen konnte, auf dem einst *Arago* und *Biot* beobachtet haben, so war es wünschenswerth, ausser der Zeitbestimmung und der Beobachtung der Momente auch Daten für die Festlegung des Aufstellungsortes zu erhalten; ich werde deren nachher anführen.

Den 16ten Juli Abends war Kessels auf dem Telegraphenbüreau in Valencia mit Madrider Zeit verglichen worden; nach meiner Rückkehr von Cullera, am 19ten um 1 Uhr verglich ich noch einmal damit durch Vermittlung eines Chronometers von *Tiede*, im Besitz des Herrn Dr. *v. Wallenberg*. Der Stand dieses Chronometers gegen Madrider Zeit war genau bekannt. So hatte sich ergeben:

Juli 16,4 Madr. Zt. Correction von Kessels = −57′ 55″27
Juli 19,0 = −57 47,9.

Unter dem Vorbehalte der geodätischen Festlegung des Beobachtungsortes wäre nun eine Zeitbestimmung an denselben nicht nothwendig gewesen; doch stellte sich dem Messen von Sonnenhöhen durch den *Pistor*'schen Kreis am Morgen und Nachmittage des 18ten Nichts entgegen. Diese Bestimmungen ergaben für den wahren Mittag zu Cullera:

Mittl. Zt. zu Cullera = Kessels −44′ 9″5,

was nicht wohl um mehr als zwei Secunden fehlerhaft sein kann. Da gleichzeitig mittlere Zeit zu Madrid = Kessels −57′ 50″7, so ergiebt sich beiläufig als Meridiandifferenz zwischen beiden Orten 13′ 41″2. Nach dem Verzeichnisse in der Connaissance des temps beträgt der Längenunterschied

Digitized by Google

zwischen Madrid (grande place) und Cap Cullera 14'0"; ich erhalte damit keine Vergleichung zwischen den beiden Zahlen, da ich besonders die Lage des Caps Cullera gegen meinen Beobachtungsort nicht kenne und nur weiss, dass es östlich davon liegt.

Die, wie oben bemerkt, nicht gerade erforderliche Zeitbestimmung gewährt zum Theil Ersatz für den Ausfall der Beobachtung des Endes der Totalität. Auf Grund der vorher angestellten Rechnungen hielt ich die Dauer der vollen Verfinsterung für so kurz, dass ich, obwohl die kritische Stelle bei dem Warten auf das Verschwinden des letzten Strahls ziemlich weit im Gesichtsfelde vorgeschritten war, eine Verstellung des Fernrohrs weder für rathsam, noch für nöthig fand. Indessen hatte der betreffende Theil des Randes das Feld verlassen, als ein Blick mit freiem Auge nach der Sonne mir zeigte, dass die Totalität vorüber sei. Hier muss ich noch anführen, dass das Blendglas sich nur hätte abschrauben lassen; ferner anführen, dass an der Grenze der Totalität Anfang und Ende derselben sich nicht durch einen so plötzlichen Lichtwechsel bemerklich machen, als Diejenigen hatten, die näher der Centrallinie beobachteten.

Ich habe folgende Momente erhalten, die sämmtlich in Zeit des Orts angegeben sind:

Anfang der Finsterniss überhaupt	$1^h 57^m 5'$:
Penumbra eines grossen Flecks:	
erste Berührung	2 10 8,9
(die zweite ist nicht beobachtet)	
Kern desselben Sonnenflecks:	
erste Berührung	2 11 8,5
zweite Berührung	2 11 48,5
Bedeckung der Mitte eines kleinen Flecks	2 54 6,5
Kern eines dritten Flecks:	
erste Berührung	2 57 14,1
zweite Berührung	2 57 29,3
Anfang der Totalität	$3^h 10^m 30'5$
(Ende nicht beobachtet)	
Ende der Finsterniss überhaupt	4 16 46,5

Die Beobachtung des Anfanges der Finsterniss überhaupt kann bis zu 5 Secunden verspätet sein.

Der Aufstellungsort, Mitte der Plateforme des oben genannten Hauses, liegt etwa 60 Fuss über dem Wasserspiegel des in geringer Entfernung fliessenden Xucar, der sich bald in's Meer ergiesst. Seine Lage gegen ausgezeichnete Objecte zu finden, habe ich die Winkel zwischen dem etwa $\frac{1}{8}$ Meile entfernten Knopf des Glockenthurms des Castells de la Virgen, dem etwa ebenso entfernten Knopf über der Kuppel des Augustinerklosters und der Parochialkirche von Sueca gemessen. Die letztere ist gegen $\frac{3}{4}$ Meilen entfernt. Mit dem Spiegelkreise konnte ich die Elevation der beiden ersten Punkte zu 10°18'30" und 3°8'30" mit hinreichender Genauigkeit bestimmen; die Elevation des dritten der Punkte, die in der angeführten Ordnung durch A, B, C bezeichnet sein mögen, ist so gering, dass sie nicht beachtet zu werden braucht. Die Winkel, noch nicht auf den Horizont reducirt, sind:

$$AOB = 97°53'50''$$
$$BOC = 26\ 56\ 40$$
$$AOC = 124\ 44\ 0$$

Durch die Reduction werden sie:

$$AOB = 98°37'5''$$
$$BOC = 26\ 46\ 28$$
$$AOC\ (= AOB + BOC) = 125\ 23\ 15.$$

Die Spiegelparallaxe konnte ich bei Unkenntniss der Entfernungen noch nicht berücksichtigen, ist übrigens auch wohl zu vernachlässigen, da die Spiegel 62 Millimeter von einander abstehen.

Göttingen 1860 Nov. 13. *W. Klinkerfues.*

Der Vorübergang Merkurs vor der Sonnenscheibe am 11. Nov. 1861, von Herrn Dr. *Schjellerup.*

Für den nächsten Vorübergang am 11ten Nov. 1861 habe ich eine Vorausberechnung vorgenommen, wobei ich die neuen Sonnen- und Merkurstafeln von *Leverrier* angewandt habe.

Heliocentrische Coordinaten des Merkurs.

Mittl. Par. Zt. 1861 Nov. 11	Helioc. Länge	Helioc. Breite	Rad. vector
17^h	49°16'41"49	+0°19'0"98	0,3129186
18	49 31 54,33	+0 20 52,96	0,3128129
19	49 47 7,79	+0 22 44,99	0,3127083
20	50 2 21,86	+0 24 37,07	0,3126046
21	50 17 36,54	+0 26 29,21	0,3125019

Apparente Länge L, Breite B, Radius vector R, und Scheinbarer Durchmesser D der Sonne.

Mittl. Par. Zt. 1861 Nov. 11	L	B	R	$\frac{1}{2}D$
17^h	229°49'49"20		0,9891962	16'10"48
18	229 52 20,23		0,9891867	16 10,49
19	229 54 51,27	+0"30	0,9891772	16 10,50
20	229 57 22,31		0,9891677	16 10,51
21	229 59 53,27		0,9891582	16 10,52

Digitized by Google

Durch Hülfe dieser angeführten Grössen berechnete ich nachfolgende geocentrische appar. Coordinaten für Merkur. (Aberration in der Länge = +18″86, in der Breite = −4″82.)

1861 Nov. t	App. Länge d. Merkur	App. Breite d. Merkur	Log. Abst. v. d. Erde	Halbm. d. Merk.
17ʰ	230° 5′ 57″96	+0° 8′ 43″54	9,8301434	4″939
18	230 2 36,26	+0 9 35,08	9,8301976	4,938
19	229 59 14,60	+0 10 26,59	9,8302551	4,937
20	229 55 52,99	+0 11 18,08	9,8303161	4,937
21	229 52 31,43	+0 12 9,55	9,8303805	4,936

Sämmtliche Coordinaten, welche zur Berechnung des Vorübergangs angewendet werden sollen, entwickelte ich nach Potenzen der Zeit, so dass mit sehr grosser Genauigkeit nachfolgende Ausdrücke, für die Zeit 1861 Nov. 11 19ʰ + t mittl. Par. Zt. geltend, herauskommen.

App. Länge d. Merk. $\lambda = 229°59'14''60 - 201''6225t + 0''0288t^2$
: : d. Sonne $L = 229\ 54\ 51,27 + 151,0425t + 0,00375t^2$
: Breite d. Merk. $\beta = 0\ 10\ 26,59 + 51,5025t - 0,0112t^2$
: : d. Sonne $B = +0,30$
: Halbm. d. Merk. $\frac{1}{2}d = 4''937 - 0''0007t$
: : d. Sonne $\frac{1}{2}D = 970,50 + 0,01t$
Log. Abst. d. Merk. v. d. Erde
$lg\,\Delta = 9,8302551 + 592,73t + 17,125t^2$

Die Conjunctionszeit t_0 erhielt ich, indem ich $\lambda - L = 0$ setzte durch

$$\lambda - L = 263''33 - 352''665t + 0.02505t^2$$

woraus $t_0 = 11.$ Nov. 19ʰ44ᵐ48ˢ2 mittl. Par. Zt.

Innerhalb der Grenzen, wovon hier die Rede ist, kann *mit hinlänglicher* Genauigkeit der apparente Abstand c *zwischen dem* Centrum der Sonne und des Merkurs durch folgende Formel ausgedrückt werden:

$$c^2 = (\lambda - L)^2 + (\beta - B)^2.$$

Wird nun hier $c = \frac{D+d}{2}$ gesetzt, so erhält man zwei Gleichungen für t, welche nach t aufgelöst, für das obere Zeichen die zwei Momente der äusseren Berührungen geben, dagegen das untere Zeichen zu den innern Berührungen gehört. Wenn jetzt die vorhin gefundenen Functionen der Zeit t in obenstehenden Ausdrücken für c substituirt werden, erhält man also zur Bestimmung der für den Mittelpunkt der Erde geltenden Momente

der äusseren Berührungen:

$$t^2 - 0,954477t - 3,856710 - 0,0001482t^3 = 0,$$

der inneren Berührungen:

$$t^2 - 0,954496t - 3,705840 - 0,0001482t^3 = 0.$$

Werden die vier Zeiten der Berührungen, nach ihrer Grösse geordnet, durch t_1, t_2, t_3, t_4 bezeichnet, so sind die Resultate, welche ich durch Auflösung der obenstehenden Gleichungen ermittelt habe, in folgenden Zusammenstellungen enthalten.

Eintritt:

Äussere Berührung $t_1 = 17^h27^m22'9$ mittl. Par. Zt.
Innere : $t_2 = 17\ 29\ 38,5$

Austritt:

Innere Berührung $t_3 = 21^h27^m40'1$ mittl. Par. Zt.
Äussere : $t_4 = 21\ 29\ 55,8$

Den Moment τ des kleinsten Abstandes und diesen Abstand k selbst habe ich gefunden wie folgt:

$\tau = 19^h28^m37'9$ mittl. Par. Zt.
$k = 10'57''77$ nördlich.

Der Eintritt erfolgt 71° östlich, der Austritt 24° westlich von dem nordöstlichen Punkte der Sonnenscheibe.

Nachstehend stelle ich meine Resultate mit den Angaben im Berl. Jahrb., in der Conn. d. Tems und im Naut. Almanac zusammen, wobei ich bemerke, dass Alles auf mittl. Par. Zt. bezogen ist

	t_1	t_2	Mitte	t_3	t_4
Meine Resultate	17ʰ27ᵐ23ˢ	17ʰ29ᵐ39ˢ	19ʰ28ᵐ38ˢ	21ʰ27ᵐ40ˢ	21ʰ29ᵐ56ˢ
Berl. Jahrbuch	17 24 55	17 27 12	19 25 55	21 24 42	21 27 0
Conn. d. Tems	17 24 48		19 26 2		21 27 11
Nautical Almanac	17 24 49		19 26 3		21 27 12

Berücksichtigung der Einwirkung der Parallaxe.

Für einen Ort, dessen geoc. Breite = φ', und östliche Länge von Paris = Λ ist, können die mittleren Ortszeiten der Berührungen durch folgende Ausdrücke gefunden werden, indem ρ seinen Abstand vom Mittelpunkte der Erde bezeichnet.

Für den Eintritt.

Äussere Berührung $17^h27^m22'9 + \Lambda - [1,2529]\,\rho\sin\varphi' - [1,7518]\,\rho\cos\varphi'\cos(\Lambda + 180°34'0)$
Innere Berührung $17\ 29\ 38,5 + \Lambda - [1,2684]\,\rho\sin\varphi' - [1,7544]\,\rho\cos\varphi'\cos(\Lambda + 182\ 19,3)$

Digitized by Google

Für den Austritt.

Innere Berührung $21^h 27^m 40^s1 + \Lambda + [1{,}7187]\,\rho \sin\varphi' + [1{,}4605]\,\rho \cos\varphi' \cos(\Lambda + 20^\circ 21' 2)$

Äussere Berührung $21\ 29\ 55{,}8 + \Lambda + [1{,}7137]\,\rho \sin\varphi' + [1{,}4611]\,\rho \cos\varphi' \cos(\Lambda + 21\ 46{,}5)$

Worin die in [ ] angesetzten Factoren schon Logarithmen sind. Die Correction der Parallaxe erhält man in Zeitsecunden ausgedrückt.

Schliesslich füge ich noch die scheinbaren sphärischen Coordinaten der Sonne und des Merkurs in Beziehung des Äquators bei.

M. Par. Zt. 1861 Nov. 11	Scheinb. AR. d. ☉	Scheinb. Decl. d. ☉	Scheinb. AR. d ☿	Scheinb. Decl. d. ☿
17^h	$15^h\ 9^m 31^s07$	$-17^\circ 42' 31''81$	$15^h 10^m 46^s20$	$-17^\circ 38' 28''30$
18	15 9 41,25	−17 43 12,49	15 10 33,59	−17 36 44,55
19	15 9 51,43	−17 43 53,15	15 10 20,98	−17 35 0,80
20	15 10 1,61	−17 44 33,79	15 10 8,37	−17 33 17,05
21	15 10 11,80	−17 45 14,41	15 9 55,75	−17 31 33,30

Kopenhagen, 1860 Nov. 28. *Schjellerup.*

Schreiben des Herrn Dr. *Bremiker* an den Herausgeber.

In № 1272 der Astr. Nachrichten finde ich einen von Herrn *Oudemans* angezeigten Druckfehler in der Vega'schen Tafel. Dieser ist schon vor zwei Jahren in den Platten berichtigt. Um ähnlichen Anzeigen zuvorzukommen, übersende ich Ihnen beigehend das Verzeichniss der bis jetzt in den Platten berichtigten Druckfehler, welche in der 40sten Auflage (der 1sten der neuen Bearbeitung) sämmtlich vorkommen, und theilweise noch in der 41sten und 42sten, in den folgenden aber nicht mehr. Den Besitzern der einen oder andern dieser ersten Auflagen dürfte das Verzeichniss willkommen sein, um ihre Exemplare danach verbessern zu können. Sollten weitere Fehler entdeckt werden, welches trotz der auf die Correctur verwendeten Sorgfalt doch nicht unmöglich ist, so wäre deren Anzeige sehr erwünscht und ich verspreche eine sofortige Berichtigung der Platten.

Berlin 1860 Nov. 4. Dr. *C. Bremiker.*

Druckfehler,

welche in der 40sten Auflage von Vega's logarithmisch trigonometrischem Handbuch bemerkt worden sind.

Pag.	48	Diff. Tafel 139. $\frac{5}{10}$ =	111.2	statt	101.2
»	55	Log. 34889 =	5426885	»	5426685
»	56	Log. 35313 =	5479346	»	5476346
»	56	Log. 35314 =	5479469	»	5476469
»	78	Log. 46033 =	6630693	»	6630693
»	111	Diff. Tafel 68 $\frac{3}{10}$ =	20.4	»	40.4
»	198	Sin. 30' 30" =	7.9480203	»	7.9780203
»	286	Sin. 4°57' 14" =	8.9362824	»	8.9360824
»	290	Sin. 0 6 0 =	7.2418771	»	9 2418771
»	324	Cos. 5 45 40 =	9.9978009	»	9.9977909
»	341	Cot. 8 37 10 =	0.8193497	»	2.8193497
»	394	Diff. Tafel 1130. Arg. =	6	»	5
»	429	Diff. Tafel 489. $\frac{4}{10}$ =	195.6	»	105.6

Pag.	560	Bogen 187° =	$12^h 25^m$	statt	$12^h 48^m$
»	566	$+3^v$ / $4' 40''$ } Corr. =	5.6	»	3.6
»	568	Spalte 9' 40".	1 13.8	»	13.8
			1 10.1	»	10.1
			1 6.4	»	6.4
			1 2.8	»	2.8
»	573	$26''7^m$ / $15' 0''$ } Corr. =	39.5	»	49.5
»	574	Umfang des Kreises in Minuten. Log. 21600 =	4.3344538	»	4.3344537
»	574	Zu $\sqrt[4]{\frac{\pi}{6}}$ log. 9.9063329 fehlt −10.			

Sämmtliche Fehler sind bereits in den Platten berichtigt.

In den Astr. Nachr. № 1284, Pag. 192, Zeile 9 v. u. ist statt „bis 1826 incl." zu lesen „bis 1825 incl."

Digitized by Google

achtungs-Abenden und den zugehörigen Reductionen gelangt. Die neue Methode ist offenbar gegen die ältere beträchtlich im Vortheil. Sie würde es noch sein, wenn das Gewicht der Beobachtungen nur im Verhältniss von 1 : 2 gewachsen wäre.

Die Anwendung des Chronographen auf andern Gebieten der Wissenschaft wird vielleicht noch grössere Erfolge gewähren. Ich meine die Benutzung für Differentialbeobachtungen, also für die Ermittelung von Fixsternparallaxen, für die Untersuchungen der gegenseitigen Lage der Componenten einer Sterngruppe oder von Doppelsternpaaren — Gegenstände, die ein überaus weites Feld der Anwendung darbieten. Aus den von mir ermittelten Angaben lässt sich eine grosse Genauigkeit vermuthen, die mit derjenigen, welche die besten heliometrischen Vergleichungen ergeben haben, wird concurriren können.

Ein unvergleichliches Hülfsmittel wird endlich der Chronograph bei Meridianbeobachtungen da gewähren, wo man zahlreiche Sterne zonenweise zu beobachten beabsichtigt. Hier ist Gelegenheit geboten, für die Rectascensionen, und bei zweckmässiger Einrichtung auch für die Declinationen, eine Genauigkeit zu erreichen, die derjenigen guter und vollständiger Meridianbeobachtungen sehr wenig nachsteht, während zugleich eine beträchtliche Zahl von Positionen in kurzer Zeit gesammelt werden kann. Ich habe am hiesigen Mer.-Kr., gemeinschaftlich mit Herrn *J. Repsold*, einen Versuch gemacht, um zu erfahren, wie viele Sterne in solcher Weise im Laufe einer Stunde sich beobachten lassen. Wir erhielten nahe 50 Sternörter, von denen jeder an 5 Fäden in Rectascension und an zwei Mikroskopen für die Declination beobachtet war. Bei den letztern wurde eine Einstellung auf einen Strich für durchaus genügend erachtet. Die Positionen dieser Sterne waren natürlich im Voraus, zur raschen Einstellung, aus vorhandenen Catalogen entnommen.

Es scheint mir aber aus diesem einen Versuche hervorzugehen, wie erfolgreich eine systematische Anwendung dieses Hülfsmittels für die Erlangung scharfer und zahlreicher Fixstern-Örter sein wird.

Nachschrift.

Als die vorstehende Abhandlung schon vollständig abgesetzt war, erhielt ich noch durch Dr. *Winnecke*'s Güte eine Reihe von Originalbeobachtungen der Fundamentalsterne an den beiden grossen Meridian-Instrumenten der Pulcowaer Sternwarte. Bei der anerkannten Vortrefflichkeit dieser Beobachtungen schien eine Vergleichung ihrer Genauigkeit mit der hier erreichten von doppeltem Interesse und ich unterlasse nicht, die erhaltenen Resultate hier noch kurz einzufügen.

Die erste Reihe der Beobachtungen ist im Herbst 1859 von Herrn Dr. *Winnecke* am *Repsold*'schen Meridian-Kreise ausgeführt, jedoch, wie er bemerkt, meistens unter sehr ungünstigen Verhältnissen. Die Beobachtungen sind vom Einfluss der Grössen n und e befreit, dagegen behaftet mit einer möglichen Veränderlichkeit von m. Es waren bereits die Uhrcorrectionen mit Hülfe eines Systems von Sternörtern, die nahezu mit den Positionen der Tabb. Red. übereinstimmen, von Herrn Dr. *Winnecke* abgeleitet. Aus diesen Angaben habe ich, unter Berücksichtigung des Uhrganges, die w. F. einer Uhrcorrection ermittelt, indem ich annahm, dass die Änderungen von m zu vernachlässigen seien; eine Annahme, die den w. F. etwas vergrössert haben wird.

Die zweite Reihe enthält Beobachtungen, die von Herrn Dr. *Schweizer* im August 1843 am grossen *Ertel*'schen Passagen-Instrument angestellt sind. Die Durchgänge waren bereits von den Correctionen des Instruments befreit und wurden von mir mit den Sternörtern des Berliner Jahrbuchs verglichen. Da das Instrument täglich umgelegt ist, so habe ich für die Ableitung des Uhrganges, wie für die Ermittelung des w. F. die Beobachtungen in jeder Lage getrennt behandelt. Die den nachfolgenden Zahlen hinzugefügten Angaben, Kr. O., Kr. W., beziehen sich auf die verschiedenen Lagen des Instruments.

W. F. der Uhrcorrection aus einem Stern.

Meridian-Kreis.

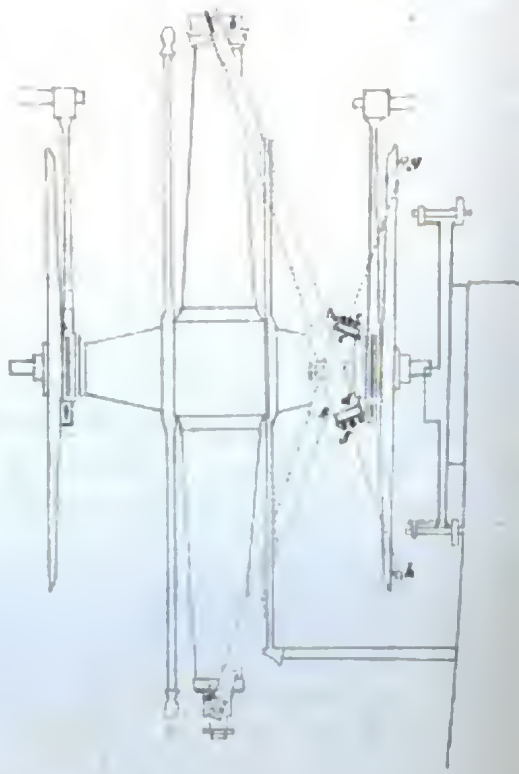
(4—5 Fäden.)

Datum	w. F.	Sterne
1859 Oct. 5	0°057	7
19	0,058	5
Nov. 8	0,036	7
12	0,025	7
14	0,051	7
15	0,063	7
18	0,051	6
Mittel	0,048	aus 46 Sternen

Digitized by Google

Zu pag. 225.

Zu pag. 227.



Zu N:1237 der A. N.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1287.

Astronomische Beobachtungen in Danzig, mitgetheilt von Herrn *Kayser*.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 in Danzig.

Es wurde beobachtet:

		m. Danz. Zt.	Beobacht.
der Anfang		3h 11m 36˙2	*Kayser*
		11 40,2	*Strehlke*
der Antritt an Anfang	*a*	25 19,2	*K.*
Ende	*b*	26 1,2	*K.*
Mitte	*c*	36 30,2	*K.*
		36 36,2	*S.*
Ende	*d*	38 9,2	*K.*
Mitte	*e*	38 26,2	*K.*
Anfang	*f*	41 20,2	*S.*
		41 21,2	*K.*
das Ende		5 4 44,2	*S.*
		4 44,7	*Menge*
		4 44,7	*Lampe*
		4 47,7	*K.*

Der Beobachtung des Anfanges und Endes war der Himmel vollkommen günstig, dagegen vereitelten Wolken das vollständigige Gelingen der Fleckenbeobachtungen. Herr Director *Strehlke* beobachtete mit einem 20zöll. Fraunhofer von 60maliger Vergrösserung, die Herren Oberlehrer *Menge* und *Lampe* benutzten noch kleinere Instrumente; das von mir angewandte ist ein 42zöll. Fraunhofer mit 87mal. Vergrösserung. Die Beobachtungsstelle am Frauenthor, das Local der hiesigen naturforschenden Gesellschaft, hat folgende Lage:

Breite 54°21˙2″
Länge 21m3˙5 östlich von Berlin.

Indem ich die Polhöhe der Navigationsschule 54°21˙18″ und die auf telegraphischem Wege ermittelte Länge derselben von Königsberg 7m19˙5 zu Grunde legte, ergab mir eine Vermessung in der Stadt jene Werthe.

Die Zeitbestimmung ist an einem Passageninstrumente von *Ertel* und *Fraunhofer* sorgfältig ermittelt worden, welches ich in den oberen Räumen des Hauses aufgestellt habe.

Beobachtung der Plejaden-Bedeckung am 6. September 1860 in Danzig.

Eintritte in den hellen Rand des Mondes.		Austritte aus dem dunkeln Rande.	
17 (*b* Plejadum)	12h16m33˙0 m. Danz. Zt.	17 (*b* Plejadum)	12h51m41˙8 m. D. Zt.
23 (*d* Plejadum)	35 34,0	23 (*d* Plejadum)	13 43 7,5
25 η Tauri	13 14 59,3	25 η Tauri	14 26 20,0
28 (*h* Plejadum)	14 8 51,0	28 (*h* Plejadum)	15 21 54,8
27 (*f* Plejadum)	14 9 38,4		

Diese Beobachtungen sind in dem oben angegebenen Locale von mir angestellt worden. Das benutzte Instrument ist der 42zöllige Fraunhofer mit 56maliger Vergrösserung.

E. Kayser.

Über die Bestimmung des Zenithpunktes, von Herrn *E. Kayser*.

Die Beobachtung des vom Quecksilberhorizont reflectirten Bildes im Nadir ist von grosser Wichtigkeit, sowohl zur Auffindung des 180sten Punktes des Kreises, als auch zur Bestimmung des Collimationsfehlers. Es liegt der Wunsch nahe, ähnliche Bestimmungen auch im Zenith zu erhalten, zumal um das Zenith herum die Beobachtungen der Sterne fallen. Folgendes Verfahren könnte dem Wunsche entsprechen.

Digitized by Google

Ein Hülfsfernrohr wird oberhalb des zu untersuchenden Kreisrohres in die Nadirstellung gebracht; das Ocular des ersteren hat die zur Nadirbeobachtung erforderliche Einrichtung. Man richtet zuerst das Kreisfernrohr nahe zu dem Zenith und stellt das Fadenkreuz des Hülfsrohres parallel dem des andern. Hierauf wird zwischen beide Objective ein Quecksilberhorizont gestellt und an dem Hülfsrohr der directe Faden mit dem reflectirten genau zur Deckung gebracht oder die Abweichung gemessen. Wird endlich der Horizont wieder weggenommen, so dient das Fadenkreuz des Hülfsinstruments zur Erfindung des Zenithpunktes des Kreisfernrohres, und der Collimationsfehler kann durch einen beweglichen Faden des letzteren gemessen werden.

Neue Methode, die Biegung eines Kreisfernrohres zu ermitteln, von Herrn *E. Kayser*.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

Die Bestimmung der Biegung eines Kreisinstrumentes ist in jeder der bisherigen Methoden gewissen Schwierigkeiten begegnet, deren Beseitigung nicht vollkommen gelingt. Wenn ich in dem Folgenden eine neue Methode zu geben versuche, so verkenne ich nicht, dass dieselbe ihre Hypothesen hat, glaube indess, dass sie wegen ihrer analytischen Natur nicht ohne Vorzüge ist. Da ich eine ausführlichere Beschreibung derselben in den Schriften der Danziger naturforschenden Gesellschaft mittheilen werde, so erlaube ich mir, den zur Anwendung der Methode erforderlichen Apparat, sowie die Methode hier nur in äusseren Zügen anzugeben.

Die vorliegende Tafel stellt die eine sichtbare Hälfte des zu untersuchenden Instrumentes mit dem zur Anwendung kommenden Apparat vor, auf der anderen ist ganz derselbe Apparat angebracht. An der Stelle der Axe, die nahe dem zur Ablesung benutzten Kreise liegt, werden zwei cylindrische Fassungen *A* und *B* befestigt; dieselben enthalten auf den den Fernrohrenden zugewendeten Seiten die Objective *c* und *d*, zu welchen die Oculare *a* und *b* auf dem Ocular- und Objectivende des Rohres fest angebracht sind, und zwar gehört *a* zu *c*, *b* zu *d*. In die anderen Seiten der Fassungen *A* und *B* sind Planspiegel *e* und *f* mit den spiegelnden Seiten nach *c* und *d* hin eingeschraubt, welche wie die in Telescopen vorkommenden kleinen Spiegel mit vier Schrauben versehen sind, um ihre Ebenen senkrecht auf die Gesichtslinien *ac* und *bd* zu stellen. Die Richtung dieser Gesichtslinien soll zwischen dem Limbus und der Querverbindung des Kreises hindurchgehen. Die Oculare *a* und *b* haben eine solche Einrichtung, die sie zur Messung des Abstandes des von dem resp. Spiegel reflectirten Bildes vom directen tauglich macht; sie enthalten ausser dem um 45° geneigten Spiegel ein rechtwinkeliges Fadenkreuz, von dem der eine Faden horizontal gestellt wird, und einen mit dem Horizontalfaden parallel beweglichen Faden, dessen Entfernung von dem festen an einer Schraubentrommel bestimmt werden kann. Zur Abhaltung des fremden Lichtes werden auf der Axe zwei sich durchdringende, inwendig geschwärzte Cylinder von dünnem Blech oder Papier befestigt, welche die Objective lose umfassen. Ihre Verlängerungen, durch ähnliche leichte Röhren gebildet, reichen bis zu den Stellen, wo der die Axe umgreifende Arm, welcher zur feineren Einstellung des Instrumentes dient, in gewissen Lagen des Rohres ein Hinderniss in den Weg stellt. Von den Ocularen kommen ihnen Röhren entgegen, welche an beliebigen Stellen des Fernrohrs befestigt sind und mit den Ocularen in keiner Verbindung stehen, sondern dieselben nur lose umgeben. Es versteht sich, dass diese dem Eindringen des Lichtes steuernden Röhren von leichtem Material weder auf den Apparat, noch überhaupt auf das Instrument nachtheiligen Einfluss üben werden. Wie also mitgetheilt, müssen die von jedem Ocular zu seinem Objective laufenden Röhren Unterbrechungen haben; sollten diese Spalten das Licht der Objective zu sehr beeinträchtigen, welches wohl nicht zu befürchten ist, indem ja ohnehin in dem Beobachtungszimmer Dunkelheit herrscht, so können noch aus- und einzuschiebende Röhren an den betreffenden Stellen angebracht werden.

Da die über und unter dem Oculare und Objective des Kreisrohres befindlichen Oculare *a* und *b* innig mit jenen verbunden sind, so wird die Annahme nicht ungerechtfertigt erscheinen, dass, wenn sich die Mittelpunkte des Fadenkreuzes und des Objectives um Grössen senken, deren Differenz bekanntermaassen die zu bestimmende Biegung angiebt, die Fadenkreuzmittelpunkte der Oculare *a* und *b* um dieselben Grössen sich senken, so dass die Angabe des Mittels der beiden Oculare am Hauptoculare, und die Angabe des Mittels jener am Objective für die wirklichen Veränderungen an den Rohrenden zu substituiren sind. Ist das Rohr auf den Nadirpunkt gestellt und sind in dieser Stellung die Messungen der Abstände der von den Spiegeln reflectirten Bilder von den resp. Horizontalfäden gemacht worden, so werden diese

Digitized by Google

Werthe für andere Stellungen des Fernrohres ebenso zu Grunde gelegt werden können, wie die Angabe des Nadirpunktes am Kreise für alle Nadirdistanzen maassgebend ist. Die Differenz der Messung des reflectirten Bildes in irgend einer Stellung des Fernrohres und der Messung in der Nadirstellung wird also die doppelte Veränderung des betreffenden Rohrendes für jene Stellung ergeben.

Da eine zweckmässige Befestigung der Objectivapparate nahezu beim Kreise keine Veränderung derselben befürchten lässt, so ist klar, dass die Drehung der Axe also auch der daranhaftenden Objective und Spiegel denselben Sinn befolgen wird, wie die Kreisdrehung, falls von einem geringen Fehler abgesehen wird, der durch die Voraussetzung einer ganz gleichartigen Biegung des Kreislimbus entstehen könnte. Wenn man die Hypothese, dass in beliebigen Stellungen des Kreises die jedesmaligen, durch die Zenithlinie geschiedenen Hälften desselben sich ganz gleichmässig biegen, für richtig ansehen dürfte, so wäre die durch die 4 Microscope gewonnene Ablesung von jedem Fehler dieser Art frei und gegen die durch unseren Apparat gefundenen Angaben nichts einzuwenden. Es wird aber ein, wenngleich kleiner Überschuss von Mehrbiegung in der einen Hälfte des Kreises stattfinden können. Um nun sich zu überzeugen, ob überhaupt eine Biegung des Kreises stattfindet, schlage ich folgende Einrichtung vor. Wenn man von allen oder von zwei diametralen Objectivfassungen die Spiegel herausnimmt und dafür Objective einschraubt, deren Brennpunkte auf Stellen nahe dem Limbus treffen, wo man also die in der Figur durch g und h angedeuteten, mit Fadenkreuze versehenen, kleinen Fassungen anbringt, so hat man dadurch Mittel gewonnen, über den Grad der Kreisdurchbiegung sich Auskunft zu geben. Es wird nämlich durch die vorhergegangene Bestimmung des Abstandes der reflectirten Bilder im Vergleich mit den jetzt gewonnenen Resultaten der Entfernung der resp. Fadenkreuzpunkte von einander auf die Biegung des Kreises geschlossen werden können. Auch könnte man für die betreffenden Objectivapparate die Spiegel in der Grösse anfertigen lassen, dass sie nur den centralen Theil der Objective decken und daher sowohl die Beobachtung des reflectirten Bildes, als auch die des Fadenkreuzes am Limbus zulassen. Die Discussion derartiger Beobachtungen wird die noch anzubringende Verbesserung wegen Biegung des Kreises in angenäherter Gestalt kennen lehren.

Folgende Ergänzungen zu dem Gesagten sind wesentlich:

Nachdem der Apparat ordentlich centrirt und zugepasst ist, sind zunächst die Horizontalfäden der Oculare horizontal zu stellen; hierzu wird es genügen, mit dem einen Auge den Faden zu sehen und ihn durch das andere mit einem hinter dem Oculare horizontal gestellten Gegenstande zu vergleichen. Nach geschehener Berichtigung werden die Ocularröhre festgestellt. Den Werth der Schraubenrevolutionen findet man auf folgende Art. Eine grosse Verstellung des Parallelfadens vom Horizontalfaden wird an der Schraubentrommel gemessen, und durch ein mit micrometrischer Vorrichtung versehenes Hülfsrohr, das mit seinem Objective dem bezüglichen Objective zugekehrt ist, wird alsdann dieser Fadenabstand ermittelt. Höchst wahrscheinlich wird zwischen dem Limbus und der Querverbindung des Kreises für die zu dieser Bestimmung durchgehenden Lichtcylinder genug Öffnung sein. Sollte dies nicht der Fall sein, so wird man an den Speichen provisorisch Spiegel befestigen können, auf die man das Hülfsrohr so richtet, dass man jene Fäden erblicken kann. Die Anbringung des Objectivapparats auf eine Stelle der Axe, die weiter vom Kreise abliegt, würde zwar den Gesichtslinien die etwaigen Schranken nehmen, zugleich aber die Sicherheit der Methode benachtheiligen.

Hat man die Bestimmung des Werthes der Schraubenrevolutionen einmal gemacht, so wird dieselbe für lange Zeit ausreichen, da eine geringe Änderung auf die zu beobachtenden kleinen Grössen von unschädlichem Einflusse ist.

Alsdann werden die Spiegel durch ihre Correctionsschrauben berichtigt, so dass in der Stellung des Rohres im Nadir die reflectirten Bilder mit den directen sich ungefähr decken. Es bleibt endlich übrig, die Fadenkreuze am Kreisrande durch kleine Schrauben so zu ändern, dass sie zu den zweiten Objectiven die richtige Stellung haben, und ihre Mittelpunkte mit den Mittelpunkten der Hülfsoculare nahe zusammenfallen. So kann denn der Apparat für den Gebrauch zu beliebiger Zeit dem Instrumente verbleiben, und das sorgfältige Herausschrauben des Spiegels und Einsetzen des zweiten Objectives zu Zeiten, da man den Einfluss der Kreisbiegung untersuchen will, wird an der ursprünglichen Verfassung keine Änderung nöthig werden lassen, zumal in der angewendeten Beobachtungsart nur die relativen Änderungen ihre Ermittelung finden sollen.

Zieht man es vor, den kleinen Antheil, der durch die Ungleichheit der Kreisbiegung entsteht, zu vernachlässigen, oder sind die kleineren Spiegel angewendet, so braucht an der getroffenen Einrichtung gar nichts geändert zu werden.

Die gefundenen Abweichungen sind noch auf die Richtung und Dimension des Fernrohres und Kreises zu reduciren. Aus den gemessenen Winkeln und aus den Entfernungen der Fadenkreuze zu den resp. Objectiven findet man aber die Linearsenkungen der Fäden, und hieraus die linearen Senkungen des Fadenkreuzes und des Objectivmittelpunktes des Fernrohres, also auch $\frac{a-b}{2r}$ die eigentliche Biegung, wo a und b die betreffenden Senkungen und $2r$ die Entfernung

Digitized by Google

vom Fadenkreuz zum Objective ist. Aus der linearen Senkung der Kreisstelle wird durch Hinzuziehung des Radius der betreffende Winkel gefunden.

Die Nadirpunktsbestimmung ist dieser Methode zu Grunde gelegt und die Biegung im Nadir als willkürliche Constante = 0 angenommen. Die Hinzuziehung des Zenithpunktes, dessen Ermittelung ich oben gegeben habe, sowie die Vergleichung der gewonnenen Resultate mit denen anderer Methoden werden nicht ohne Interesse sein.

Die Anbringung und Normirung der beschriebenen Einrichtung wird auch dennoch, wenn man sich etwa mit der Hälfte des Apparats begnügt, sehr viel Mühe kosten; so viel steht aber fest, dass, wenn der Apparat einmal in Ordnung ist, man zu jeder beliebigen Zeit für eine beliebige Nadir- oder Zenithdistanz die Biegung findet. Die Bilder bleiben immer im Gesichtsfelde, also wird die Messung nur geringe Zeit in Anspruch nehmen, und es wird daher nur für zweckmässige Beleuchtung zu sorgen sein. Ich bemerke hierbei, dass bei Beleuchtung der Fadenkreuze am Kreise eine Lampe mit Vortheil benutzt werden kann, in welcher eine cylindrische, mit einer seitlichen Öffnung versehene Röhre steckt, die gedreht werden kann und damit einen an der Stelle der Öffnung befindlichen Spiegel das Licht nach allen betreffenden Radien werfen lässt.

Danzig 1860 Nov. 18.

E. Kayser.

Bericht über Alexandra (54), nebst Oppositions-Ephemeride für 1861, von Herrn Dr. *H. Schultz.*

Die Entdeckung der Alexandra im Herbste 1858 ist in № 1160 der Astr. Nachr. angegeben, und ihre ersten Elemente nebst Aufsuchungs-Ephemeride bis Nov. 20,5 sind von mir in № 1163 mitgetheilt worden.

Ausser den Beobachtungen in Berlin, wo Alexandra bis im Februar 1859 von Dr. *Förster*, nach einer mit denselben Elementen fortgerechneten Ephemeride, beobachtet wurde, ergab jene Ephemeride nur einige spärliche Beobachtungen — und zwar wurde die ganze Zahl der Beobachtungen der ersten Erscheinung nur 29 (worunter 21 aus Berlin und eine aus dem Entdeckungsorte). Die ersten Elemente waren für diese ganze Beobachtungszeit vollkommen ausreichend, und zeigten erst Ende Februar eine erheblichere Abweichung vom Himmel (2 Bogenminuten in AR. und weniger als 1′ in Declination); so dass ich also unmittelbar die Verbesserungen dieser Elemente aus allen Beobachtungen mit Vortheil ermitteln konnte. Die mehr als 5 Monate lange Beobachtungszeit und die Güte der Beobachtungen selbst liessen mich auch hoffen, auf diese wenigen Beobachtungen eine Verbesserung begründen zu können, welche für die Anwendung bei der zweiten Opposition eine wünschenswerthe Genauigkeit erhalten sollte.

Ich nahm also die Elemente als osculirend für 1858 Dec. 30,0 Berl. Zt an, und bildete, mit Rücksicht der Jupiter-, Mars- und Saturnstörungen, von den vorhandenen Beobachtungen folgende 7 Normalörter:

Mittl. Berl. Zt.	Geoc. ger. Aufst.	$d\alpha$	Geoc. Abw.	$d\delta$	Anz. d. Beob.	Gewicht
1858 Sept. 18,40144	323°41′ 41″52	— 3″37	5°58′ 17″73	— 2″50	5	6,0
Oct. 16,93240	323 25 26,12	— 5,21	— 5 7 23,04	— 6,17	9	7,0
Nov. 10,80087	327 34 34,70	— 8,51	— 3 34 9,49	— 6,47	5	7,0
Dec. 17,80653	338 24 10,56	—33,45	+ 0 20 24,23	—14,95	2	2,0
1859 Jan. 5,38936	345 0 47,09	—54,85	+ 2 55 28,34	—26,60	3	4,0
23,63313	351 55 22,85	—58,20	+ 5 45 17,23	— 23,87	2	3,0
Febr. 19,41729	2 33 38,43	—121,91	+10 15 6,48	—48,91	3	3,5

Leider konnte ich aber diese Verbesserung der Elemente nicht frühzeitig genug im Herbste 1859 vornehmen, um die neuen Elemente vor der Opposition im December 1859 veröffentlichen zu können. Für den Augenblick wurde ich also genöthigt, Elemente aus 3 Örtern mit langen Zwischenzeiten (dem 1ten und 6ten Normalorte und einer einzelnen Beobachtung Berlin 1858 Nov. 20) berechnet, anzuwenden, — Elemente, die eigentlich nur zur Prüfung, in wie fern ein Beobachtungsfehler im 6ten Normalorte, oder etwa im 5ten oder 7ten, vorhanden wäre, bestimmt waren. Ich konnte mich nämlich nicht entschliessen, die Berl. Beobachtung Jan. 22, welche eigentlich die scheinbar abnorme Abweichung zeigte, ohne Weiteres zu verwerfen, da der Beobachter ihr doppeltes Gewicht gegen die gewöhnlichen Beobachtungen beigelegt hatte.

Diese Elemente (Syst. 2) sind im Berl. Jahrbuch 1862 und in den Astr. Nachr. № 1223 publicirt, wo Prof. *Bruhns* sie, einem Missverständnisse zufolge, angegeben hat, als

Digitized by Google

wären sie aus allen den vorhandenen Beobachtungen hergeleitet. Diese neuen Elemente stellten 5 der Normalörter (worunter natürlich den 6ten genau) vollkommen dar, den 5ten nicht gut und den 7ten noch schlechter ($d\alpha$ ungefähr 2' in Zeit und $d\delta = 17''$), so dass ein Beobachtungsfehler im 6ten Normalorte nicht mehr zu bezweifeln war, weshalb ich auch diesen Normalort bei den folgenden Rechnungen ausgeschlossen habe.

Die von Prof. *Luther* in Königsberg angegebene bedeutende Abweichung dieser Elemente vom Himmel (Astr. Nachr. № 1266) war mir also nicht vollkommen unerwartet.

Nachher rechnete ich mit den Elementen (Syst. 2) Differ.-Coefficienten für die übrigen 6 Normalörter, bekam also folgende 12 Bedingungsgleichungen, welche mit den oben angedeuteten relativen Gewichten zu multipliciren sind.

Sept. 18 (1858)	$\varepsilon_1 = -0''09$	$+1{,}98932\,dM_0$	$+1{,}77262\,d\Phi$	$-2{,}72016\,d\mu_0$	$+1{,}38500\,d\pi$	$+1{,}28280\,d\Omega_0$	$-0{,}34428\,di$
	$\varepsilon_2 = +0{,}15$	$+1{,}20100$ "	$+1{,}26968$ "	$-1{,}30557$ "	$+0{,}85975$ "	$-2{,}84830$ "	$+0{,}58306$ "
Oct. 16 (1858)	$\varepsilon_3 = -0{,}78$	$+1{,}56070$ "	$+1{,}53426$ "	$-2{,}03009$ "	$+1{,}09763$ "	$+0{,}98480$ "	$-0{,}38165$ "
	$\varepsilon_4 = -2{,}29$	$+0{,}97754$ "	$+1{,}14234$ "	$-0{,}93747$ "	$+0{,}71477$ "	$-2{,}21050$ "	$+0{,}64642$ "
Nov. 10 (1858)	$\varepsilon_5 = +1{,}01$	$+1{,}25892$ "	$+1{,}41414$ "	$-0{,}42461$ "	$+0{,}90603$ "	$+0{,}77510$ "	$-0{,}39507$ "
	$\varepsilon_6 = -0{,}96$	$+0{,}81389$ "	$+1{,}03985$ "	$-0{,}66717$ "	$+0{,}60872$ "	$-1{,}71430$ "	$+0{,}64863$ "
Dec. 17 (1858)	$\varepsilon_7 = -3{,}60$	$+0{,}97288$ "	$+1{,}34455$ "	$-0{,}71133$ "	$+0{,}74257$ "	$+0{,}52600$ "	$-0{,}39974$ "
	$\varepsilon_8 = -1{,}87$	$+0{,}63968$ "	$+0{,}93403$ "	$-0{,}34785$ "	$+0{,}50040$ "	$-1{,}17480$ "	$+0{,}62600$ "
Jan. 5 (1859)	$\varepsilon_9 = -11{,}59$	$+0{,}88115$ "	$+1{,}33338$ "	$-0{,}42792$ "	$+0{,}69838$ "	$+0{,}41830$ "	$-0{,}39546$ "
	$\varepsilon_{10} = -8{,}20$	$+0{,}57361$ "	$+0{,}89221$ "	$-0{,}21415$ "	$+0{,}46145$ "	$-0{,}97820$ "	$+0{,}61599$ "
Febr. 19 (1859)	$\varepsilon_{11} = -37{,}78$	$+0{,}74372$ "	$+1{,}32877$ "	$+0{,}12999$ "	$+0{,}65317$ "	$+0{,}19050$ "	$-0{,}36569$ "
	$\varepsilon_{12} = -16{,}80$	$+0{,}44324$ "	$+0{,}78445$ "	$+0{,}05002$ "	$+0{,}38616$ "	$-0{,}63130$ "	$+0{,}61268$ "

wo $d\mu_0 = 100 \cdot d\mu$ und $d\Omega_0 = \frac{1}{10} \cdot d\Omega$.

Nach der Methode der kleinsten Quadrate geben diese Gleichungen folgende Verbesserungen des Systems (2):

$$\begin{aligned} dM &= -19'\,17''64 \\ d\Phi &= -\quad 34{,}00 \\ d\mu &= -1''250924 \\ d\pi &= +24'\,24''29 \\ d\Omega &= -\quad 1\quad 4{,}74 \\ di &= -\quad 10''92 \end{aligned}$$

Diese Verbesserung des Elemensystems (2), ergab das System (3), welches mit den Normalörtern verglichen, folgende Abweichungen gab:

	$\Delta\alpha$ (= R–N.)	$\Delta\delta$ (= R–N.)
1. Normalort	$-0''27$	$+0''19$
2. "	$-1{,}48$	$-2{,}32$
3. "	$-1{,}09$	$-0{,}41$
4. "	$+0{,}81$	$+2{,}24$
5. "	$-0{,}08$	$-1{,}12$
6. " (Febr. 19)	$-1{,}50$	$-0{,}62$

Mir von Dr. *Förster* gütigst mitgetheilte Berl. Beobachtungen Dec. 1859 gaben mit Rücksicht der Störungen folgende Abweichungen vom Elementensystem (3):

	$d\alpha$ (= R–B.)	$d\delta$ (= R–B.)
Dec. 2	$-69''3$	$-8''4$
12	$-72{,}8$	$-9{,}8$

von welchen zwei Beob. ich folgenden Normalort bildete:

Mittl. Berl. Zt.	Geoc. gerade Aufst.	$d\alpha$ (= R–N.)	Geoc. Abw.	$d\delta$ (= R–N.)
1859 Dec. 8,83120	76°43' 43"63	$-71''05$	$+37°11'\,34''59$	$-9''10$

und nahm neue Elemente für die folgende Opposition zu berechnen vor. Dabei schloss ich den 2ten Normalort aus, da er von nicht gut übereinstimmenden Beobachtungen gebildet war, und gab den übrigen 6 gleiches Gewicht, da sonst der wichtige Normalort für December 1859 ein allzu schwaches Gewicht erhalten haben würde.

Die dem Elementensystem (3) gemäss erhaltenen 12 Bedingungsgleichungen von gleichem Gewichte waren:

$-0{,}34434\,di$	$+1{,}28180\,d\Omega_0$	$+1{,}38480\,d\pi$	$-2{,}72276\,d\mu_0$	$+1{,}75510\,d\Phi$	$+1{,}99126\,dM$	$-0''27$	$= \varepsilon_1$
$+0{,}58323$ "	$-2{,}84650$ "	$+0{,}85941$ "	$-1{,}30685$ "	$+1{,}25963$ "	$+1{,}20220$ "	$+0{,}19$	$= \varepsilon_2$
$-0{,}39515$ "	$+0{,}77480$ "	$+0{,}90607$ "	$-1{,}42683$ "	$+1{,}40456$ "	$+1{,}26094$ "	$-1{,}90$	$= \varepsilon_3$
$+0{,}64152$ "	$-1{,}71350$ "	$+0{,}60863$ "	$-0{,}66823$ "	$+1{,}03443$ "	$+0{,}81521$ "	$-0{,}41$	$= \varepsilon_4$
$-0{,}39982$ "	$+0{,}52560$ "	$+0{,}74262$ "	$-0{,}71259$ "	$+1{,}33910$ "	$+0{,}97483$ "	$+0{,}81$	$= \varepsilon_5$
$+0{,}62621$ "	$-1{,}17420$ "	$+0{,}50035$ "	$-0{,}34848$ "	$+0{,}93078$ "	$+0{,}64091$ "	$+2{,}24$	$= \varepsilon_6$
$-0{,}39555$ "	$+0{,}41780$ "	$+0{,}69843$ "	$-0{,}42865$ "	$+1{,}32947$ "	$+0{,}88307$ "	$-0{,}08$	$= \varepsilon_7$
$+0{,}61620$ "	$-0{,}97730$ "	$+0{,}46136$ "	$-0{,}21451$ "	$+0{,}88969$ "	$+0{,}57474$ "	$-1{,}12$	$= \varepsilon_8$
$-0{,}36572$ "	$+0{,}19000$ "	$+0{,}65320$ "	$+0{,}13041$ "	$+1{,}32802$ "	$+0{,}74559$ "	$-1{,}50$	$= \varepsilon_9$
$+0{,}61290$ "	$-0{,}63030$ "	$+0{,}38606$ "	$+0{,}05019$ "	$+0{,}78367$ "	$+0{,}44420$ "	$-0{,}62$	$= \varepsilon_{10}$
$+0{,}02881$ "	$-0{,}26620$ "	$+1{,}45084$ "	$+3{,}75368$ "	$+1{,}61787$ "	$+1{,}08752$ "	$-56{,}60$	$= \varepsilon_{11}$
$+0{,}19988$ "	$+1{,}65630$ "	$-0{,}03527$ "	$+0{,}06550$ "	$-0{,}11839$ "	$-0{,}03860$ "	$-9{,}10$	$= \varepsilon_{12}$

$d\Omega_0 = 0{,}1 \cdot d\Omega$; $d\mu_0 = 100\,d\mu$.

Digitized by Google

Die bekannten Glieder der Gleichungen ($d\alpha \cos\delta$ und $d\delta$) sind sowohl hier wie in den oben angeführten Gleichungen so zu verstehen:

—(Beob.—Stör.) +Berechn. elliptischen Ort (für das scheinbare Äquinoctium der Zeit der Gleichung),

und die Diff.-Coefficienten sind also berechnet aus rein elliptischen α, δ etc. und beziehen sich auf das scheinbare Äquinoctium der respectiven Normalörter.

Diese Gleichungen geben nach der Methode der kleinsten Quadrate folgende Verbesserungen des Elementensystems (3):

$$\begin{aligned} di &= +\ 1''30 \\ d\Omega &= +\ 16,46 \\ d\pi &= -3'\,44,19 \\ d\mu &= +0''44064 \\ d\varphi &= -\ 27''27 \\ dM &= +3'\,59,92 \end{aligned}$$

und ich erhielt so das vierte Elementensystem.

Diese Elemente, mit den Normalörtern verglichen, zeigen folgende übrigbleibende Fehler:

		$d\alpha$ (= R–N.)	$d\delta$ (= R–N.)
1858	Sept. 18	+0″59	—0″02
	Nov. 10	—2,21	—0,94
	Dec. 17	+0,56	+1,90
1859	Jan. 5	+0,04	—1,25
	Febr. 19	+0,31	—0,02
	Dec. 8	—0,05	—0,07

Mit dem Elementensystem (4) habe ich, mit Rücksicht der Störungen des Jupiter, Mars und Saturn, die Ephemeriden für 1861 gerechnet.

Die Störungen hatte ich vorher mit dem 1ten und 3ten Elementensystem bis Anfang 1862 durchgerechnet. Für die Oppositions-Ephemeride und für eine genaue Vergleichung der unmittelbaren Beobachtungen mit dem Elementensystem (4) habe ich sie nun mit den letzten Elementen neu gerechnet. In der folgenden Tafel gebe ich sie nun, wie sie ursprünglich berechnet wurden, für jeden 40ten Tag, auf das mittlere Äquinoctium 1860,0 bezogen.

Mittl. Bert. Zt.	$\xi = x-x_0$	$\eta = y-y_0$	$\zeta = z-z^0$
1858 Aug. 12,0	— 517,6	— 56,3	— 68,6
Sept. 21,0	— 263,9	— 23,5	— 39,3
Oct. 31,0	— 95,9	— 4,9	— 15,8
Dec. 10,0	— 11,0	0,0	— 2,0
1859 Jan. 19,0	— 11,4	+ 0,5	— 2,2
Febr. 28,0	— 107,0	+ 9,3	— 21,8
April 9,0	— 314,5	+ 37,8	— 67,6
Mai 19,0	— 653,9	+ 94,5	— 147,7
Juni 28,0	—1145,8	+ 185,7	— 270,7
Aug. 7,0	—1809,5	+ 318,4	— 444,8
Sept. 16,0	—2662,3	+ 502,9	— 677,4
Oct. 26,0	—3720,1	+ 757,6	— 973,8
Dec. 5,0	—4999,7	+1111,6	—1336,8
1860 Jan. 14,0	—6521,4	+1609,3	—1766,1
Febr. 23,0	—8312,1	+2313,9	—2257,5
April 3,0	—10410,0	+3310,1	—2802,1
Mai 13,0	—12869,2	+4707,9	—3385,6
Juni 22,0	—15765,0	+6642,6	—3987,3
Aug. 1,0	—19198,9	+9276,5	—4580,7
Sept 10,0	—23306,0	+12793,1	—5133,7
Oct. 20,0	—27262,2	+17389,1	—5613,1
Nov. 29,0	—34295,3	+23258,7	—5989,7
1861 Jan. 8,0	—41699,4	+30571,4	—6248,7
Febr. 17,0	—50852,9	+39440,7	—6400,7
März 29,0	—62238,0	+49885,1	—6494,4

Was die scheinbare Grösse des Planeten betrifft, habe ich Folgendes zu berichten. Ich hatte nur über 6 hierauf bezügliche Beobachtungen zu disponiren (aus Berlin für 1858 Oct. 26, 1859 Jan. 5 und 22, und Febr. 18; aus Königsberg 1859 Dec. 2 und 21), welche, nach Astr. Nachr. № 982 auf die mittlere Opposition reducirt, Folgendes geben:

$$\begin{aligned} M = 11,23 \\ 11,07 \\ 11,17 \\ 11,22 \\ \hline 10,74 \\ 10,59 \end{aligned}$$

Da hier die Zahlen sowohl aus Berlin wie auch die aus Königsberg unter einander gut stimmen, so habe ich das Mittel aus allen genommen, was $M = 11,00$ giebt. Mit diesem Mittel habe ich nachher nach Astr. Nachr. № 982 die Lichtstärke und die Grösse des Planeten für den Oppositionsmoment berechnet.

Die Jahres-Ephemeride für 1861 nebst den Elementen sind dem Berliner Jahrbuch zugeschickt; die Oppositions-Ephemeride folgt hier.

Digitized by Google

Oppositions-Ephemeride für Alexandra 1861.

(Opposition Febr. 11 $19^h20^m43^s$.)

12^h mittl. Berl. Zt.	Geoc. AR.	Geoc. Decl.	Log. Entfernung (4) von ♂	Log. Entfernung (4) von ☉
1861 Jan. 28	$9^h56^m45^s97$	+ 9°54′36″6	0,345202	0,499994
29	55 54,99	55 52,8	344089	499862
30	55 3,23	57 12,8	343029	499730
31	54 10,74	58 36,4	342024	499597
Febr. 1	53 17,56	+10 0 3,5	341076	499463
2	52 23,74	1 34,0	340185	499327
3	51 29,34	3 7,6	339351	499190
4	50 34,40	4 44,2	338576	499052
5	49 38,97	6 23,6	337861	498913
6	48 43,10	8 5,5	337205	498774
7	47 46,84	9 49,8	336610	498635
8	46 50,24	11 36,2	336076	498495
9	45 53,38	13 24,4	335604	498355
10	44 56,30	15 14,3	335194	498214
11	43 59,06	17 5,6	334846	498072
12	43 1,71	18 58,2	334560	497929
13	42 4,32	20 51,7	334337	497785
14	41 6,95	22 46,0	334176	497641
15	40 9,64	24 40,9	334077	497496
16	39 12,45	26 36,1	334041	497350
17	38 15,43	28 31,5	334067	497204
18	37 18,65	30 26,8	334154	497057
19	36 22,16	32 21,8	334303	496909
20	35 26,02	34 16,4	334513	496759
21	34 30,27	36 10,3	334782	496609
22	33 34,97	38 3,3	335112	496459
23	32 40,16	39 55,3	335501	496309
24	31 45,90	41 46,1	335949	496157
25	30 52,24	43 35,5	336456	496005
26	29 59,22	45 23,3	337020	495852
27	29 6,89	47 9,4	337641	495698
28	28 15,29	48 53,8	338317	495543
März 1	9 27 24,45	+10 50 36,3	339048	495387

Lichtstärke = 0,46. Grösse = 11,8.

Da das hier angewandte Elementensystem (4) die Beobachtungen der ersten und zweiten Erscheinung so gut darstellt, so betrachte ich diese Elemente als verhältnissmässig sehr genau, und erwarte also für nächsten Februar eine nahe Übereinstimmung zwischen den Beobachtungen und meinen Rechnungen.

Upsala 1860 Nov. 22.

Dr. *Schultz.*

Literarische Anzeigen.

Roche, E. Réflexions sur la théorie des phénomènes cométaires à propos de la Comète de *Donati.* (Paris, *Leiber*, 1860.)

Die vorliegende, geistvolle Abhandlung giebt eine zusammenfassende Übersicht der Versuche zur Erklärung der Cometenerscheinungen und speziell die Darlegung der Resultate, welche aus den Untersuchungen des Verfassers über diesen Gegenstand hervorgegangen sind. Diese Untersuchungen sind in den folgenden, werthvollen Schriften niedergelegt.

1. Memoire sur la figure des atmosphères des corps célestes. (Montpellier 1854.)

2. Recherches sur les atmosphères des comètes, in den „Annales de l'observatoire Impérial de Paris." Tome V.

Digitized by Google

Unter den zahlreichen, diesen Gegenstand betreffenden, Bemerkungen in dem „Briefwechsel zwischen *Olbers* und *Bessel*“ findet sich auch ein von *Olbers* gegen *Bessel* geäusserter Wunsch, dahin lautend: Er möge über die Figur der Cometen (den eigentlichen Kopf) eine theoretische Untersuchung anstellen lassen, um die Form kennen zu lernen, welche die Dunstschichten, aus denen der Comet, oder doch die Atmosphäre besteht, unter dem Einfluss bekannter Kräfte, also vorzugsweise der Attraction, annehmen (vgl. Bd. 2, p. 313). Eine vollständige Erfüllung dieses Wunsches ist durch die vorliegenden Untersuchungen des Herrn *Roche* gegeben.

Dieselben zerfallen, den beiden Abhandlungen (1 u. 2) entsprechend, in zwei Abtheilungen. In der ersten sucht der Verfasser die Figur, welche die Atmosphäre eines Cometen, in Folge der Wirkung der Attraction der Sonne und des Cometen selbst, annimmt, sowohl im Fall der ganze Körper nur aus einer Dunstmasse gebildet ist, als unter der zweiten Voraussetzung eines von einer Dunsthülle umgebenen Kernes. Er nimmt an, der Comet bewege sich in gerader Linie auf die Sonne zu und findet dann, dass die Figur, bei allmäliger Annäherung, von der kugelförmigen zu einer ellipsoidischen übergeht, deren längere Axe in die Richtung zur Sonne fällt. Zugleich tritt eine Contraction der Dunstmasse, eine Verminderung des Volumens ein. Bei noch stärkerer Annäherung beginnen die äussersten Theile der Atmosphäre in den Richtungen zu und von der Sonne sich zu entfernen, indem die Begrenzungsflächen an den Endpunkten der längern Axe, von denen der eine nach der Sonne, der andere von ihr abwärts gerichtet ist, sich in's Unendliche erweitern; eine Erscheinung, die man als eine sich beständig vermehrende Fluth der Atmosphäre betrachten kann.

Es muss hier erwähnt werden, dass unter dieser Form, schon vor 40 Jahren, der Versuch einer Darstellung dieser Erscheinungen von Dr. *Lehmann* in seiner Inauguraldissertation gemacht worden ist. (Vergl. Berl. Astr. Jahrbuch für 1826, pag. 161.)

Die Figuren indessen, welche nach dieser Theorie die Cometen zeigen würden, stimmen mit den beobachteten, vielleicht einzelne Fälle ausgenommen, nicht überein. Dieser Umstand hat Herrn *Roche* veranlasst, in seiner zweiten Abhandlung eine Repulsivkraft der Sonne mit in Rechnung zu nehmen. Die Einführung dieser Kraft zeigt Figuren, die den beobachteten näher kommen und im Allgemeinen die übereinander liegenden Schichten des Kopfes auf der Sonnenseite des Kerns, wie die aus ihnen folgende Entwicklung des Schweifes nach der entgegengesetzten Richtung darstellen.

Bessel hat in seiner bekannten Abhandlung die Bewegung der Theilchen, aus denen der Schweif gebildet ist, und die Kräfte, welche diese Bewegung hervorbringen, aufzufinden gesucht. Dies Problem ist aus bekannten Gründen für die nächste Umgebung des Kerns unlösbar und daher seine Auflösung nur für entferntere Theile des Schweifes durchzuführen. *Roche* hat daher die Bestimmung der Bahnen der einzelnen Theilchen umgangen, indem er die Lösung der Aufgabe auf das Aufsuchen der Gleichgewichtsflächen reducirt und dadurch die Bestimmung der Figur ermöglicht, welche die dem Kern zunächst liegenden Theilchen bilden.

Diesen Untersuchungen wird unsere Erkenntniss unzweifelhaft wesentliche Fortschritte verdanken. Es wird darauf ankommen, die aus der Theorie abgeleiteten Formen nicht nur ganz allgemein, sondern auf das Schärfste mit den Einzelheiten der Beobachtungen zu vergleichen, um zu erkennen, ob und in welchen Punkten Modificationen der zu Grunde gelegten Hypothesen erfolgen, und ob ihnen neue hinzugefügt werden müssen. Dass letzteres erfolgen wird, zeigen zahlreiche Erscheinungen, denen die entwickelten allgemeinen Formen noch keineswegs genügen.

Berichtigung. Es ist von mehreren Seiten darauf aufmerksam gemacht, dass die in № 1282, p. 156, gegebene Mittheilung über die Bestimmung der Parallaxe von α Herculis durch Capitain *Jacob* zu Missverständnissen Veranlassung geben könnte. Um dem vorzubeugen, möge hier bemerkt werden, dass durch jene Anzeige die Meinung von der Realität dieser Parallaxe nicht im entferntesten ausgesprochen werden soll. Da nämlich der Beweis des Nichtzusammenhanges des Hauptsterns und des kleinen Nachbarsterns (der Begleiter von α Herculis), mit dem der Hauptstern verglichen ist, von Herrn *Jacob* nicht in hinreichender Schärfe geführt ist, man im Gegentheil eine Gleichheit der Eigenbewegung beider Sterne vermuthen kann, so sind die für die Parallaxe abgeleiteten Werthe, trotz ihrer Concordanz, als erheblich unwahrscheinlich zu betrachten.

Ephemeriden-Correctionen, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster*.

	Δα	Δδ	Grösse
Nemansa	+43ˢ	+0″4	10,0
Atalanta	+18	+0,7	10,7

Altona 1860. December 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1288.

Mittheilungen von Herrn Professor *Argelander*.

Ephemeride für die Minima von *S* Cancri.

Die folgende Ephemeride beruht auf den Elementen, die ich im 52ten Bande der Astr. Nachr. pag. 106 gegeben habe, nämlich

$$4384^T = 1860\ \text{Jan. } 2\ \ 15^h39^m44 + 9^T11^h38^m1547\,(E-459) + 0^m003\,(E-459)^2,$$

wo die Tage von 1848 Jan. 1 an gezählt sind, als 0^h = Epoche das von *Hind* beobachtete Minimum 1848 Febr. 1 angenommen ist. Ich habe an derselben nichts geändert, weil sie mit den 3 neuern mir bekannt gewordenen Beobachtungen noch sehr gut stimmt. Diese sind:

Ep. 46 1	1860 Jan. 21	16^h 1^m	m. Zt.	Pulkova	*Winnecke*
: 46 3	Febr. 9	15 30	:	Athen	*Schmidt*
: 49 4	Nov. 29	15 1	:	Bonn	*Krüger*.

Schmidt giebt selbst (Astr. Nachr. № 1239) die Zeit 16^h2^m an; wenn man aber seine Beobachtungen mit Rücksicht auf den Umstand berechnet, dass die Lichtzunahme etwa noch einmal so langsam vor sich geht, als die Lichtabnahme, so erhält man die oben angenommene Zeit. Corrigirt wegen der Lichtgleichung und reducirt auf Bonner mittl. Zeit geben diese Beobachtungen folgende Zeiten und Abweichungen von der Formel (Rechnung − Beobachtung)

1860 Jan. 21	14^h36^m2	+19'9
Febr. 9	14 31,4	−19,0
Nov. 29	15 5,3	− 6,4

Die aus den Beobachtungen direct abgeleitete Formel (Bd. 52, pag. 105, wo aber der Coefficient des 3ten Gliedes $0^m002865$ zu lesen ist) giebt der Reihe nach die Abweichungen +11'7, −27'3, −17'2, und stimmt also nicht ganz so gut.

Hoffentlich wird sich eine genauere Formel nach den sehr günstig fallenden Minimis des nächsten Frühjahrs ableiten lassen, deren mit der Lichtgleichung auf die unmittelbare Bonner Beobachtungszeit reducirte Daten sind:

Ep. 496	1860 Dec. 18	14^h 9^{m}3	mittl. Zt. Bonn
: 498	1861 Jan. 6	13 24,7	
: 500	25	12 41,0	
: 502	Febr. 13	11 58,2	
Ep. 504	1861 März 4	11^h16^m3	mittl. Zt. Bonn
: 506	23	10 35,1	
: 508	April 11	9 54,4	
: 510	30	9 14,1	
: 512	Mai 19	8 33,6	

Neue veränderliche Sterne.

R Andromedae. 1855 $0^h16^m24'5$ +37°46'3.

Dieser Stern ist von *Bessel* in Z. 387 1827 Oct. 14 als 7^m^ beobachtet, kommt sonst aber nirgends vor. In unserer Z. 767 findet er sich 1855 Nov. 9 als 6^m^ notirt, dagegen fehlt er in Z. 1068, 1856 Oct. 22, sowie in der Revisionszone 272, 1858 Sept. 16. Dieser Umstand gab Veranlassung, ihn zu untersuchen: Er wurde deshalb mehrfach am Heliometer und Meridiankreise gesucht, namentlich 1858 Oct. 15, 30, Nov. 12, 1859 Jan. 7, 20, 26; erst 1859 Febr. 8 und 15 sah ihn *Schönfeld* als einen hellen Stern 11^m^, und seitdem nahm er bis zum Mai vorigen Jahres zu, in welchem Monate er sein Maximum erreichte, etwa Mai 21 oder 22. Später ist er hier nicht beobachtet worden. Noch mag bemerkt werden, dass der Stern 1794 Dec. 21 auch wohl schwach gewesen sein muss, da er an diesem Tage bei *Lalande* fehlt, obgleich ein nur 1^m^6^s^ vorausgehender und 11' nördlicher Stern beobachtet ist, und darauf eine Lücke von einer Zeitminute vorkommt.

S Cygni. 1855 $20^h2^m27'6$ +57°34'1.

Der Stern ist von mir in Z. 20, 1841 Aug. 10, als 9.10^m^ beobachtet, einem Sterne 9^m^ nur 1^s^ vorausgehend und 0'8 südlicher. Wegen dieser Nähe an dem hellern Sterne würde es erklärlich sein, dass er in den Cometensucherzonen 1310 u. 1311, 1857 Aug. 16 u. 20 nicht vorkommt; aber er fehlt auch in der Revisionszone 331, die 1859 Juli 12 beobachtet ist; er wurde daher im Herbste dieses Jahres, Oct. 13, Nov. 12, Dec. 9, gesucht, aber immer vergebens. Erst 1860 März 16 sah ihn *Krüger* 1,5 Stufen heller, als den nördlicheren; von da an nahm er wieder ab, und war 1860 Dec. 1 noch nicht sichtbar.

T Ursae maj. 1855 $12^h29^m46'4$ +60°17'2.

Diesen Stern habe ich 1843 März 17 in Z. 184 als 6.7^m^ beobachtet, dagegen fehlt er in Z. 203, 1844 April 10, obgleich der in der frühern Zone ihm vorausgehende, sowie der ihm

Digitized by Google

folgende beide vorkommen. Der Stern ist also wohl an letzterem Tage schwach gewesen. In der Cometensucherzone 1549, die 1858 März 20 beobachtet ist, kommt er als 9.10m vor, fehlt aber in der Zone 1574 von 1858 April 18. Im vorigen Frühjahre suchte ich den Stern im Meridiankreise und schätzte ihn 1860 März 20 8m, April 3 hell 8.9m: er nahm nun rasch ab und *Krüger* schätzte ihn Anfangs Juli im Minimum etwa 12m und Anfangs November im Maximum 6.7m. *Lalande* hat den Stern 1790 März 6 und 7, an welchen Tagen er diese Gegend des Himmels durchmusterte, nicht gesehen, woraus man wohl schliessen darf, dass er damals nur schwach gewesen, und ich selbst hatte ihn 1856 April 22 auf die Anzeige von Herrn Dr. *Hencke*, dass der Stern nicht am Himmel sei, vergebens gesucht; indess dachte ich damals noch nicht an eine Veränderlichkeit, und er kann also wohl immer 9.10m gewesen sein. Auch diese Erscheinungen lassen sich mit einer Periode von 269 bis 270 Tagen gut vereinigen.

S Bootis. 1855 $14^h18^m1^s4$ $+54°28'3$.

Dieser Stern, Fed. № 2454, ist von *Lalande* 1790 Febr. 21 als 9m beobachtet, in den Durchmusterungszonen 1561 u. 1591, 1858 April 13 u. Mai 8 kommt er nicht vor, aber 1860 Mai 6 beobachtete ich ihn im Meridiane als gut 8m. Im September suchte ihn Dr. *Krüger* wieder auf und fand ihn am 13ten und 16ten 11.12m. Seitdem hat er fortwährend zugenommen und war Dec. 1 schon 9.10m.

Einige Sterne mit starker Eigenbewegung.

Seit meiner Mittheilung in № 1098 der Astr. Nachrichten haben wir wieder mehrere Sterne mit sehr starker eigener Bewegung aufgefunden; über einen derselben, № 34 Groombridge, habe ich schon in № 1231 berichtet. Noch merkwürdiger ist aber der Stern L. L. 21258, da er obgleich nur 8.9m eine jährliche Bewegung im Bogen des grössten Kreises von nahe 4½″ hat. Der Stern ist ausser von *Lalande* Hist. Cel., p. 7, $10^h54^m11^s5$, auch von *Bessel* in Zone 497 $10^h57^m11^s01$, und von mir in diesem Frühjahre dreimal vollständig beobachtet. Mit Präcession allein auf 1855 reducirt geben diese Beobachtungen, wenn man sie alle auf meinen Catalog bezieht, die folgenden Positionen:

Lalande	1793,30	$164°40'16''1$	$+44°15'17''9$
Bessel	1831,23	36 13,5	15 49,5
Argelander	1860,34	33 20,6	16 19,1

Meine einzelnen Beobachtungen geben nämlich:

1860 April	29	$10^h58^m13^s29$	$+44°16'19''3$
Mai	2	13,43	19,0
	3	13,40	19,0

Die AR. von *Lalande* ist zur Ableitung der EB. in AR. nicht brauchbar, weil die beiden beobachteten Fäden um 1'64 abweichen, und einer also wohl um 1° bis 2° fehlerhaft ist. Aus *Bessel* und mir folgt sie —5″94 jährlich, die in Decl. nach der Methode der kleinsten Quadrate +0″925, von welchen Annahmen die 3 Positionen resp. um +17″3 und +1,1. 0 u. —2,4, 0 u. +0,3 abweichen, und die mittlere Position 1855, meiner Bestimmung den Werth 6 beigelegt, wird: $164°33'52''3$ $+44°16'13''9$.

Der 3. Faden bei *Lalande* weicht nur +5″0 von dieser Formel ab, und wollte man sich erlauben, den zweiten um —2° zu corrigiren, so würde die Abweichung nur +2″3 betragen. Auf jeden Fall ist die angenommene EB. in AR. eher zu klein, als zu gross.

Man könnte durch die starke Abweichung der beiden Fäden bei *Lalande* sich versucht fühlen zu der Annahme, dass die Fäden 1 und 2 statt 2 und 3 wären, wodurch die Differenz derselben auf 0'68 herabkommen würde; bringt man dann an die *Bessel*'sche AR. die Correction von —10′ an, die sehr häufig nöthig ist, so erhält man bei einer EB. von —1″4 jährlich auch eine sehr gute Übereinstimmung der 3 Bestimmungen. So unwahrscheinlich nun auch eine gleichzeitige Annahme eines Fehlers bei *Lalande* und bei *Bessel* ist, so schien die Sache doch einer nähern Untersuchung werth. Diese hat *Krüger* am Heliometer ausgeführt, und durch 13 Beobachtungen zwischen April 28 und Nov. 2 constatirt, dass die starke EB. wirklich Statt findet. Die Distanz von der Mitte zwischen 2 andern Sternen hat sich in dieser Zeit um 1¾ Secunden geändert, und alle Beobachtungen mit der starken EB. auf dasselbe Moment reducirt stimmen aufs Vortrefflichste. AR.'s und Declinationsdifferenzen können aus den Beobachtungen nicht abgeleitet werden, da *Krüger* wegen des grossen Abstandes der Vergleichsterne keine Positionswinkel gemessen hat.

Die andern Sterne, deren jährliche Eigenbewegung 1″ erreicht oder übersteigt sind die folgenden, deren hier angesetzte Position überall für 1855 gilt, AR. in Zeit angegeben:

8.9m $8^h9^m12^s$ $+31°4'7$, Bessel Z. 350, $8^h6^m47^s43$ und Z. 401 $8^h8^m4^s07$ jährliche EB. —0″4 und —0″9 durch 2 Beobb. von mir März 20 und April 1 constatirt.

8.9m $3^h53^m31^s4$ $+34°55'1$, Lal. 7443 = II. C. pag. 134, $3^h50^m35^s$ um 1h corrigirt, Bess. Z. 508. $3^h52^m22^s40$, von mir beobachtet 1858 Jan. 28 und Febr. 8: jährliche EB. +2″40 u. —1″33, im Bogen des grössten Kreises 2″38.

8.9m $13^h38^m23^s2$ $+15°40'8$, Bess. Z. 288, $13^h36^m55^s32$ und 4 Beobb. von mir 1855 Mai 2, 1859 Mai 7, 1860 Mai 21 u. 22 geben übereinstimmend die EB. +2″01 und —1″52 oder 2″46 im Bogen des grössten Kreises.

Digitized by Google

7.8^m 7^{h}51^{m}32'8 +29°39' 1, Lal. 15565 = H. C. pag. 53, 7^{h}47^{m}10', B. Z. 399, 7^{h}50^{m}23'80 und 3 Beobachtungen von mir im März geben die E.B. −0"14 u. −1"16, im grössten Kreise 1"16.

Ausserdem haben sich durch die Wiederbeobachtung verdächtiger Sterne noch sehr viele Eigenbewegungen von geringerem Betrage herausgestellt, von denen ich hier nur eine anführe, weil sie mir Gelegenheit giebt, einen Fehler in meinen nördlichen Zonen zu verbessern. Sie findet sich bei dem Sterne 7.8^m 20^{h}52^{m}35'0 +74°12'4, Fed. 3638 und 3639, Schwerd 1245 und Arg. Z. 135, № 70, beobachtet von mir 1860 Nov. 16. *Oltzen* (Wien. Sitzungsberichte Bd. XXII., pag. 742) hat die E.B. dieses Sterns schon angezeigt; es ist aber, wie schon gesagt, in Z. 135 ein Fehler. Die Durchgangszeit des Sterns № 70 muss 20^{h}53^{m}6'40 heissen; ich war nämlich beim 3ten Faden von № 71 über die Secunde zweifelhaft geworden und hatte deshalb den 4ten Faden auch beobachtet, durch den sich für den 3ten Faden eine Correction von +1" ergab: denselben Fehler hatte ich nun auch bei dem nur 15' früher beobachteten Durchgange von № 70 vermuthet, und desshalb die unmittelbar beobachtete Zeit 20^{h}53^{m}6'4 in 7'4 verändert, wie jetzt die Vergleichung der andern Beobachtungen zeigt, mit Unrecht. Man erhält nun für 1842 die folgenden Positionen:

Lal.	1789,73	20^{h}52^{m}33'19	+74°8' 49"7
	1789,73	33,82	8 48,1
Schw.	1828,85	36,72	9 11,4
Arg.	1842,63	38,42	9 16,0
	1860,88	40,46	9 28,8

woraus die Position für 1842

20^{h}52^{m}38'38 +74°9' 17"9

und E.B. +1"49 u. +0"55, im Bogen des grössten Kreises 0"68 folgt.

Noch bemerke ich, dass auch der Stern Z. 135, № 69, mit einem Fehler behaftet ist. Ich hatte die Durchgangszeiten als den Fäden 1 und 4 entsprechend notirt; die Intervalle zeigten aber, dass eins davon ein andrer sei, und ich änderte daher Faden 1 in 2 ab. Jetzt hat sich gezeigt, dass es die Fäden 1 und 3 gewesen sind, und № 69 muss also heissen:

1.3 20^{h}53^{m}53'82 −73 74 3"650 −10"8 73°58' 31"0.

Fr. Argelander.

Elemente und Ephemeride der Concordia, von Herrn Dr. *Seeling*.

Von der Concordia (58), die im März d. J. von Dr. *Luther* in Bilk entdeckt wurde, sind mir 24 Beobachtungen durch die Astr. Nachr. bekannt geworden, aus denen ich eine genauere Bahnbestimmung abgeleitet habe. Ihre Vertheilung ist diese: zunächst eine einzelne Beobachtung, Bilk März 24, darauf ein Complex von Beobachtungen der Sternwarten Bilk, Bonn, Berlin und Königsberg zwischen April 9 und April 28, schliesslich noch eine einzelne, Königsberg Mai 19.

Um die Beobachtungen, wo sie dichter beisammen liegen, in Normalörter zusammenfassen zu können, habe ich sie mit den Elementen, die von Prof. *Bruhns* A. N. № 1256 mitgetheilt sind, verglichen und führe die Resultate der Vergleichung hier an:

			B − R. in AR.	B − R. in Decl.
Bilk	1860 April	9,42	+0'52	+13"7
		9,49	+0,48	+13,0
		10,45	+0,51	+14,5
Bonn		10,45	+0,70	+ 3,4
Berlin		10,52	−0,17	+ 6,6
Bonn		11,34	+0,63	+11,0
Berlin		11,51	−0'24	+ 5"3
Bilk		12,39	+0,73	+ 6,9
Bonn		12,46	+0,59	+ 8,4
		13,44	+0,44	+10,2
Berlin		13,45	−0,23	+ 6,3
Königsberg		14,50	+0,32	+ 7,8
		15,38	+0,29	+ 5,8
Bonn		15,44	+0,68	+10,8
Berlin		15,45	−0,03	+10,5
Bonn		16,34	+0,46	+10,6
Berlin		16,44	−0,12	+ 9,2
Königsberg		23,45	+0,64	+ 1,4
		24,40	+0,78	+ 2,5
			+0,83	+ 4,0
		28,42	+1,86	—
		28,43	+1,76	− 5,6

Unverkennbar ist hierin eine starke constante Differenz der Berliner Rectascensionen von allen übrigen. Um den Werth derselben zu ermitteln, und so diese Beobachtungen

Digitized by Google

mit den andern homogen zu machen, habe ich die gleichzeitigen Beobachtungen der übrigen Sternwarten einfach auf ein Mittel reducirt. So ist:

	Berlin	Cet.	Diff.
April 10	—0'17	+0'60	+0'77
11	—0,24	+0,63	+0,87
13	—0,23	+0,44	+0,67
15	—0,03	+0,48	+0,51
16	—0,12	+0,46	+0,58
		Cet.—Berlin	+0,68

Die oben aufgeführten Beobachtungen zerfallen naturgemäss in zwei Gruppen, April 9—16 und April 23—28. Mit Berücksichtigung der constanten Abweichung für Berlin, ergeben diese den Ephemeridenfehler:

April 13,0 $\Delta\alpha = +0'53$ $\Delta\delta = +9''1$
26,0 $+0,98$ $+0,5$

Und damit folgende beiden Normalörter in Länge und Breite, bezogen auf das mittl. Äquin. 1860,0:

Normalort (II.) 1860 April 13,0
λ 175°23' 57"8 β +3°17' 29"3

Normalort (III.) 1860 April 25,0
λ 173°57' 41"5 β +3°28' 3"5.

Die Zeit ist hier überall Greenw. mittl. Zt.

Es bleiben noch übrig die beiden einzelnen Beobachtungen März 24 u. Mai 19, von denen letztere in Decl. doppelt ist. Diese ergeben bezüglich:

		λ	β
I.	März 24,48191	179°17' 23"8	+2°48' 30"7
IV.	Mai 19,40605	174 0 31,4	+3 37 7,2

Frei von Aberration u. Parallaxe. — Mittl. Äquin. 1860,0.

Es erwies sich nun, dass die *Bruhn*'schen Elemente noch nicht genau genug waren, um durch Änderung der Entfernungen verbessert werden zu können. (In der That ergaben sie den *log* Δ um 0,01 zu gross.) Deshalb habe ich nach der bekannten *Gauss*'schen Methode aus den 4 Längen und den Breiten der beiden Normalörter eine Bahn abgeleitet, welche die Breiten in der ersten und letzten Beobachtug bezüglich darstellt:

B—R. —7"3 +6"4.

Aber man braucht nur die Lage der Bahnebene und des Perihels um ein Geringes zu ändern, um sogleich eine befriedigende Darstellung zu erlangen. Die Änderungen, die dazu erforderlich sind, werden sein:

$\Delta(\pi-\Omega)$ —3' 15"7
$\Delta\Omega$ +3 16,2
Δi +34,8

Die geänderten Elemente selbst:

1860 April 1,0 Greenw. mittl. Zt.
$M_0 = 359°36' 22''2$
$\pi-\Omega = 22\ 18\ 25,8$
$\Omega = 161\ 19\ 51,7$ } mittl. Äquin. 1860,0
$i = 5\ 2\ 39,2$
$\varphi = 2\ 21\ 6,3$
$\mu = 800''7191$
$\log a = 0,4310176$

Und die ihnen entsprechende Darstellung:

	B—R. in λ	B—R. in β
I.	+0"2	—0"3
N. II.	+0,3	+1,5
N. III.	—0,1	—1,5
IV.	+1,1	+0,2

Die starke Verschiebung, die das Perihel gegen die frühere Angabe von *Bruhns* erfahren hat, kann bei der so geringen Excentricität ($e = 0,04$) nicht auffallend sein.

Da der *log* Δ in der neuen Bestimmung — wie schon erwähnt — sich um eine Einheit der zweiten Decimale geändert hat, so ändern sich auch noch Aberration und Parallaxe ein wenig. In Folge dessen sind den obigen Angaben noch folgende kleine Correctionen beizufügen:

I.	in Länge —0"10	in Breite +0"11
II.	—0,10	+0,10
III.	—0,05	+0,10
IV.	+0,11	+0,09

Mit den gefundenen Elementen sind zunächst die Jupiter-Störungen bis zur nächsten Opposition berechnet. Die Störungen von Mars und Saturn sind vernachlässigt, da der Planet in diesem Zeitraume keinen von beiden nahe kommt. Demgemäss ist die Ephemeride für die nächste Opposition 1861 Juli folgende:

0h Greenwich	α (88)	δ (88)	*log* Δ
1861 Juli 1	19h43m44'57	—14°57' 58"3	0,23902
2	42 55,70	15 0 29,1	23827
3	42 6,12	3 4,7	23759
4	41 15,90	5 44,7	23697
5	40 25,08	8 29,0	23642
6	39 33,74	11 17,5	23593
7	38 41,93	14 10,0	23551
8	37 49,70	17 6,3	23516
9	36 57,12	20 6,3	23487
10	36 4,25	23 9,8	23465
11	35 11,16	26 16,5	23450
12	34 17,91	29 26,3	23442
13	33 24,57	32 39,1	23440
14	32 31,19	35 54,6	23446

Digitized by Google

0h Greenwich	α (58)	δ (58)	log Δ
1861 Juli 15	19h 31m 37s·84	−15° 39′ 12″·7	0,23458
16	30 44,58	42 33,1	23488
17	29 51,47	45 55,5	23509
18	28 58,57	49 20,0	23537
19	28 5,94	52 46,4	23576
20	27 13,64	56 14,4	23622
21	26 21,72	59 43,8	23675
22	25 30,24	16 3 14,5	23735
23	24 39,25	6 46,4	23801
24	23 48,82	10 19,1	23874
25	22 59,01	13 52,7	23954
26	22 9,85	17 27,0	24039
27	21 21,39	21 1,7	24130
28	20 33,71	24 36,8	24228
29	19 46,84	28 12,2	24332
30	19 0,84	31 47,7	24442
31	18 15,73	35 23,0	23559

Opposition: 1861 Juli 14 8^h mittl. Greenw. Zt.

Helligkeit der Concordia.

		Schätzung	l	M
Förster	April 13	11m·6	1,08	11m·68
Auwers	14	11,5	1,07	11,57
	15	11,6	1,06	11,66
	23	11,4	0,99	11,39
	24	11,5	0,98	11,48
	Mai 19	12,0	0,79	11,75

$M = 11{,}6$

Überhaupt kann die Lichtstärke wegen der geringen Excentricität nur von 0,82 bis 1,25 variiren, also die Grösse (in den verschiedenen Oppositionen) nur von 11,4 bis 11,8. In der nächsten Opposition 1861 ist die Lichtstärke $l = 0{,}96$ und die Grösse des Planeten 11m·6.

Ich bemerke noch, dass ich die Berechnung des Planeten nicht weiter fortzuführen gedenke, und ich bin daher bereit, falls es gewünscht werden sollte, meine Rechnungen abzutreten.

Vielleicht ist es noch erlaubt, die folgende kurze Ableitung derjenigen Formeln beizufügen, die dazu dienen, die Bahnelemente eines Himmelskörpers von einer Ekliptik auf eine andere zu beziehen.

Will man nämlich die Elemente von der Eklipktik E_0 zur Zeit t_0 auf die Ekliptik E_1 zu einer spätern Zeit t_1 beziehen, so kann man die Lage der letztern in Bezug auf die erstere gerade so bestimmen, wie man die Lage einer Planeten- oder Kometenbahn zu bestimmen gewohnt ist. Also man kann mit n die Neigung, mit m die Länge des aufsteigenden Knotens P (nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch) der Ekliptik E_1 auf E_0 bezeichnen. Die Elemente bez. auf E_0 seien

ω_0, Ω_0 und i_0; bezogen auf E_1: ω_1, Ω_1 und i_1.

Dann giebt die Anwendung der Reihen, in welche sich die sogenannten *Neper*'schen Analogien verwandeln lassen, auf das sphärische Dreieck $P\Omega_0\Omega_1$ unmittelbar:

$$\tfrac{1}{2}(\Omega_1-m) + \tfrac{1}{2}\Delta = \tfrac{1}{2}(\Omega_0-m) + tg\,\tfrac{1}{2}n \cdot cot\,\tfrac{1}{2}i_0 \cdot sin\,(\Omega_0-m) + \tfrac{1}{2}tg^2\tfrac{1}{2}n \cdot cot^2\tfrac{1}{2}i_0 \cdot sin\,2(\Omega_0-m) + \ldots$$

$$\tfrac{1}{2}(\Omega_1-m) - \tfrac{1}{2}\Delta = \tfrac{1}{2}(\Omega_0-m) - tg\,\tfrac{1}{2}n \cdot tg\,\tfrac{1}{2}i_0 \cdot sin\,(\Omega_0-m) + \tfrac{1}{2}tg^2\tfrac{1}{2}n \cdot tg^2\tfrac{1}{2}i_0 \cdot sin\,2(\Omega_0-m) - \ldots$$

worin noch Kürze halber Δ für die Seite $\Omega_0\Omega_1$ jenes Dreiecks gesetzt ist.

Beide Reihen summirt gehen nach einigen leichten Reductionen und weil der Winkel n nur eine sehr kleine Grösse ist:

$$\Omega_1 = \Omega_0 + n \cdot sin\,(\Omega_0-m) \cdot cot\,i_0 + \tfrac{1}{4}n^2 \cdot sin\,2(\Omega_0-m) \cdot (2\,cot^2 i_0 + 1) + \ldots$$

Ebenso giebt die Subtraction:

$$\Delta = n \cdot \frac{sin\,(\Omega_0-m)}{sin\,i''} + \tfrac{1}{2}n^2 \cdot sin\,2(\Omega_0-m) \cdot \frac{cot\,i_0}{sin\,i_0} + \ldots$$

also:

$$\omega_1 = \omega_0 - n \cdot \frac{sin\,(\Omega_0-m)}{sin\,i_0} - \tfrac{1}{2}n^2 \cdot sin\,2(\Omega_0-m) \cdot \frac{cot\,i_0}{sin\,i_0} - \ldots$$

Das erste Glied der Reihe für i_1, welches in den gewöhnlichen Fällen vollständig ausreicht, findet man leicht aus der Relation:

$$cos\,i_1 = cos\,i_0 + n \cdot sin\,i_0\,cos\,(\Omega_0-m).$$

Schreibt man noch $-G$ für n, und $-H$ für m, so sind die Formeln:

$$\Omega_1 = \Omega_0 - G \cdot sin\,(\Omega_0+H) \cdot cot\,i_0 + \tfrac{1}{2}G^2 \cdot sin\,2(\Omega_0+H) \cdot (cot^2 i_0 + 1) - \ldots$$

$$\omega_1 = \omega_0 + G \cdot \frac{sin\,(\Omega_0+H)}{sin\,i_0} - \tfrac{1}{2}G^2 \cdot sin\,2(\Omega_0+H) \cdot \frac{cot\,i_0}{sin\,i_0} + \ldots$$

$$i_1 = i_0 + G \cdot cos\,(\Omega_0+H)$$

worin G und H die Werthe haben:

$$G = \{0''471\,247 - 0''000\,006\,538\,(t_0-1800)\}(t_1-t_0) - 0''000\,003\,269\,(t_1-t_0)^2$$

$$H = 7°2'9''0 - 33''22\,(t_0-1800) + 8''50\,(t_1-t_0)$$

Vergl. die Angaben von *Hansen*, A. N. 826.

Für die Concordia sind die jährlichen Änderungen der Elemente:

$\Delta\Omega$ −1″·126
$\Delta\omega$ +1,130
Δi −0,460

Glasgow 1860 Dec. 4. *H. Seeling.*

Digitized by Google

Observations of Comet III. 1860 made at the Observatory of Harvard College, Cambridge U. S.

Communicated by *G. P. Bond*, Director.

	M. Solar Time	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	Par.$\times\Delta$	δ app.	Par$\times\Delta$	Star
1860 June 21	9h36m38s	− 0m28s89	−0′ 29″4	6h29m 4s00	+0s385	+41°57′ 0″8	+7″40	*a*
	9 49 53	− 0 14,23		6 29 10,52	0,361			*b*
	9 52 31	−11 43,97	+0 54,1	6 29 9,17	0,357	41 57 27,3	7,59	*c*
	9 52 31	−18 53,43	+4 4,1	6 29 8,44	0,357	41 57 20,2	7,59	*d*
22	8 25 26	+ 0 8,74	+1 18,7	6 37 6,29	0,502	42 12 15,2	6,29	*e*
24	9 17 15	− 9 12,93	−2 58,0	6 55 58,11	0,446	42 15 1,2	6,93	*f*
	9 17 15	−19 2,74	+0 54,6	6 55 58,22	0,446	42 15 9,7	6,93	*g*
	9 17 15	−24 53,87	+4 37,1	0 55 58,45	0,446	42 15 20,5	6,93	*h*
25	8 26 28	+ 0 54,72	+0 9,9	7 5 43,94	0,517	42 2 5,7	6,06	*i*
	8 26 28	− 2 17,92	−0 40,6	7 5 44,33	0,517	42 2 3,9	6,06	*j*
	8 26 28	− 2 58,81	−5 8,9	7 5 43,69	0,517	42 2 2,4	6,06	*k*
26	8 27 39	+ 2 38,70	0 0,0	7 16 23,51	0,520	41 37 37,7	5,96	*m*
	8 35 38	+ 4 11,68	+3 16,8	7 16 27,51	0,512	41 37 33,2	6,09	*l*
27	8 22 52	− 0 10,92	−7 13,5	7 27 32,30	0,526	41 1 51,5	5,77	*n*
	8 22 52	− 0 11,75	−3 37,2	7 27 32,06	0,526	41 1 54,3	5,77	*o*
28	8 52 51	− 1 16,50	+5 41,5	7 39 28,29	0,499	40 12 50,7	6,16	*p*
July 6	8 51 24	+ 1 38,47	−9 47,2	9 23 41,98	0,464	25 7 41,7	5,54	*q*
	8 55 41	+ 0 16,12	+5 19,6	9 33 44,79	0,463	25 6 59,1	5,59	*r*
9	9 23 24	+ 0 16,47	−5 59,6					*s*
12	8 51 13	+ 1 43,51	+0 5,2	10 37 49,99	0,424	+ 5 28 47,2	5,67	*t*
14	9 7 54	− 1 47,03	+2 3,0	10 59 22,45	0,421	− 1 6 54,4	5,77	*u*
17	8 30 31	− 1 39,84	−8 26,6	11 27 41,67	+0,408	− 9 48 32,0	+6,00	*v*

Mean Places for 1860,0 of Comparison Stars.

		α	S. C.	δ	S. C.	Mag.
a	comp. with *b*	6h29m31s46		+41°57′ 25″9		10
b	B. Z. 516, 522	6 29 23,36		42 7 19,1 *)		8
	Johnson 405	23,26	+0,04	22,3	−1″8	
	Adopted	6 29 23,32		42 7 20,1		
c	Mädler (58 Aurigae)	6 40 51,58		41 56 29,0		
d	Baily 13324	6 48 0,57	+0,11	41 53 13,3	−2,2	
	Groombridge 1246	0,35		13,2		
	B. Z. 516	0,52		5,8		7,8
	Rümker 2034	0,27	−0,07	12,6	+0,7	
	Johnson	0,46	+0,04	13,1	−1,8	
	Adopted	6 48 0,40		41 53 12,0		
e	comp. with *b* (Ad.)	6 36 56,09		42 10 52,4		
	Baily 12918	36 55,89		10 48,4		8,9
f	Rümker 2133	7 5 9,58	−0,07	42 17 55,0	+0,7	
g	Rümker 2203	7 14 59,47	−0,07	42 14 11,0	+0,7	
h	B. Z. 492	7 20 51,69		42 10 35,7 **)		7
	Rümker 2246	51,90	−0,07	42,9	+0,7	
	Adopted	7 20 51,76		42 10 39,6		
i	B. Z. 492	7 4 47,68		42 1 52,4		8,9
j	B. Z. 492	7 8 0,70		42 2 41,1		8

*) Dec, of Z. 516 omitted.

**) Rejected.

Digitized by Google

		α	S. C.	δ	S. C.	Mag.
k	B. Z. 492	7h 8m41s14		+42° 7′ 8″0		8
	Rümker 2170	40,85	+0,07	6,8	−0,7	
	Adopted	7 8 40,96		42 7 7,8		
l	Baily 14190	7 12 13,99	+0,10	41 34 16,3	−2,3	
	B. Z. 492	14,40		13,6		7,8
	Rümker 2187	14,26	−0,07	12,0	+0,7	
	Adopted	7 12 14,27		41 34 13,3		
m	Baily 14248	7 13 43,26	+0,10	41 37 35,5	−2,3	
	B. Z. 492	43,27		35,3		8
	Adopted	7 13 43,30		41 37 34,6		
n	Baily 14741—42	7 27 41,79	+0,10	41 9 3,5	−2,2	
	B. Z. 452, 492	41,51		2,8		7,8
	Adopted	7 27 41,63		41 9 2,3		
o	B. Z. 452, 492	7 27 42,22		41 5 28,9		8
p	B. Z. 452	7 40 43,17		40 7 6,8		7
q	B. Z. 347	9 22 1,79		25 17 31,4		9
r	B. Z. 345, 347	9 23 26,94		25 1 41,4*)	Rej.	9
	Challis			42,3		
	Adopted	9 23 26,94		25 1 42,3		
s	Approximate	10 2 20		15 42		
t	Mädler (35 Sextantis)	10 36 4,72		+5 28 51,6		6
u	Baily 21324—25	11 1 7,45	−0,10	−1 8 41,3	−3,6	
	B. Z. (Weisse)	7,96		45,3		7
	Adopted	11 1 7,70		−1 8 45,1		
v	B. Z. 234	11 28 19,68		−9 39 49,7		8

S. C. denotes „Systematic Correction" for reduction to *Bessel*. See A. N. № 1026.
The Observations of June 21 and 24 were made under very unfavourable circumstances.

Cambridge U. S. 1860 Nov. 12. *G. P. Bond.*

*) Mean of two positions differing 12″8.

Über einen neuen veränderlichen Stern, von Herrn Dr. *Hencke*.

Vor etwa 4 Monaten stand auf dem Orte des Himmels 16h16m59s AR. +19°18′5 Decl. p. Äquin. 1800 kein Stern; wohl aber fand ich dort am 12ten Octbr. d. J. einen solchen von etwas röthlicher Färbung und 8ter Grösse, welcher den 15ten fast die 7te Grösse, am 20sten dieselbe Grösse ganz erreichte und den 25sten diese etwas überschritt; am 7ten v. M. war er wieder bis zur 7ten Grösse, am 16ten zur 8ten Grösse, und am 2ten d. M. zur 8—9ten Grösse gesunken, so dass sein baldiges Verschwinden sehr wahrscheinlich wird; seine Stellung und Färbung hat er übrigens nicht geändert.

Da ich obige Position nur beiläufig angeben kann, so erlaube ich mir noch hinzuzufügen, dass dem Neulinge am nächsten, und zwar 4 Bogenminuten nordwestlich, ein Stern 9ter Grösse,*) ferner 58′ in fast gleicher Richtung γ Herculis steht.

Schon vor resp. 3 und 9 Jahren ist jene Stelle zum öfteren von mir beobachtet und stets leer gefunden worden; ganz besonders muss dies aber vom Mai 1851 gelten, als ich nämlich damals unter mehreren andern auch den obengedachten Nachbar-Stern von 9ter Grösse einzeichnete; gewiss

*) Dieser zweite Stern findet sich in *Bessel*'s Zonen, Z. 295, 16h17m54s43 und in dem Bonner Sternverzeichniss, 1. Sect. Seite 371, 16h19m24s0. *P.*

Digitized by Google

würde ich damals den so nahen und bei weitem grössern (neuen) Stern nicht übergangen haben. Es ist daher füglich nicht zu zweifeln, dass der Stern erst seit gedachter Zeit als neu hervorgetreten ist, falls er nicht etwa unter 9 bis 10ter Grösse gewesen.

Driesen 1860 Dec. 15.

Eine genauere Feststellung obiger Positionen, sowie fernerer Beobachtungen wären daher wohl wünschenswerth.

Der qu. Stern steht übrigens in keinem der Kataloge, welche mir jetzt zugänglich sind.

Hencke.

Literarische Anzeige.

Newcomb, S. On the Secular Variations and mutual relations of the orbits of the asteroids. (From the Memoirs of the American Academy, New Series Vol. V. Cambridge, *Welch, Bigelow & Cp.* 1860).

Die gegenseitigen Beziehungen der Bahnen der kleinen Planeten und die Hypothesen, welche man über ihren gemeinsamen Ursprung aufgestellt hat, bilden den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung. Die bekannte Hypothese, auf welche *Olbers* durch die Entdeckung der Pallas geführt wurde, ist vorzugsweise einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Über diesen Gegenstand befindet sich bekanntlich schon in der Mon. Corr., Band 26 eine Untersuchung von *Encke*, in der unter Berücksichtigung der durch Jupiter bewirkten Säcular-Änderung der Elemente, nachgewiesen ist, dass ein Schnitt der Pallas- und Ceresbahn in der letzten Vergangenheit, d. h. in einer langen Reihe von Jahrtausenden nicht stattgefunden hat.

Zu einem gleichen, jedoch weit allgemeinern Schluss führt die vorliegende Untersuchung. Der Herr Verfasser hat für 25 der kleinen Planeten, deren Neigungs- und Excentricitäts-Winkel kleiner als 11° sind, zunächst die Säcularänderungen, welche durch den Einfluss sämmtlicher Hauptplaneten mit Ausschluss des Merkur erzeugt werden, nach der in der Mécanique Céleste vorgetragenen Methode berechnet. Die gewonnenen Resultate zeigen, dass ein gemeinsamer Ausgangspunkt der Asteroiden nicht vorhanden gewesen ist, und dass dies Ergebniss richtig bleibt, wenn man auch andere Kräfte, z. B. einen Widerstand des Äthers, die gegenseitige Wirkung der kleinen Planeten auf einander u. s. w. mit in Rechnung zieht. Eine Vergleichung der Helligkeiten und Abstände der Asteroiden zeigt ferner, dass auch diese Beziehungen nicht für die *Olbers*'sche Hypothese einer gewaltsamen Explosion sprechen, indem sich nämlich zwischen den Massen, resp. Helligkeiten, dieser Körper und den Geschwindigkeiten, mit denen sie ejicirt sind, also auch ihren gegenwärtigen Elementen, Verhältnisse zeigen müssten, die in der That nicht vorhanden sind.

Es ist häufig auf die gemeinsame Richtung der Perihelien der kleinen Planeten hingewiesen, selbst mit Beziehungen auf eine Attraction der Fixsterne. Der Herr Verf. weist nach, dass diese Richtungen, die natürlich erheblichen Änderungen unterworfen sind, fast ausschliesslich durch die Anziehung des Jupiter bestimmt werden.

Inhalt.

(Zu Nr 1283.) Neue Elemente der Isis (42), von Herrn Dr. *Seeling* 161. —
Fortsetzung der Dansé-Ephemeride nach den Elementen I., von Herrn Dr. *Luther* 175. —
(Zu Nr. 1284—1286.) Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen der Rectasrensionen bei Anwendung chronographischer Apparate, von Dr. *C. F. Pape* 177. —
Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Cullera, von Herrn Dr. *Klinkerfues* 217. —
Der Vorübergang Merkurs vor der Sonnenscheibe am 11. Nov. 1861, von Herrn Dr. *Schjellerup* 219. —
Schreiben des Herrn Dr. *Bremiker* an den Herausgeber 225. —
(Zu Nr. 1287.) Astronomische Beobachtungen in Danzig, mitgetheilt von Herrn *E. Kayser* 225. —
Ueber die Bestimmung des Zenithpunktes, von Herrn *E. Kayser* 225. —
Neue Methode, die Biegung eines Kreisfernrohres zu ermitteln, von Herrn *E. Kayser* 227. —
Bericht über Alexandra (54), nebst Oppositions-Ephemeride für 1861, von Herrn Dr *H. Schultz* 231. —
Literarische Anzeigen 237. —
Ephemeriden-Correctionen, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 239. —
(Zu Nr 1288.) Mittheilungen von Herrn Prof. *Argelander* 241. —
Elemente und Ephemeride der Concordia, von Herrn Dr. *Seeling* 245. —
Observations of Comet III. 1860 made at the Observatory of Harvard College, Cambridge U. S. Communicated by *G. P. Bond*, Director 251. —
Ueber einen neuen veränderlichen Stern, von Herrn Dr. *Hencke* 253. —
Literarische Anzeigen 255. —

Altona 1860. December 26.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1289.

Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* an den Herausgeber.

Ich habe jetzt, wenn auch theilweise nur provisorisch, alle Minima's der Sonnenflecken seit der Zeit ihrer Entdeckung fixirt, und so folgende Reihe erhalten:

1610,8	
1619,0	8,2
1634,0	15,0
1645,0	11,0
1655,0	10,0
1666,0	11,0
1679,5	13,5
1689,5	10,0
1698,0	8,5
1712,0	14,0
1723,0	11,0
1733,5	10,5
1745,0	11,5
1755,5	10,5
1765,5	10,0
1775,8	10,3
1784,5	8,7
1799,0	14,5
1810,5	11,5
1823,2	12,7
1833,6	10,4
1844,0	10,4
1856,2	12,2

Dabei hat sich das sonderbare Resultat ergeben, dass die drei kurzen Wellen 8,2, 8,5, 8,7 nahe in gleichen Distanzen von einander vorkommen. Die nächste oder zweitnächste Periode werden entscheiden, ob hier ein blosses Spiel des Zufalls vorliegt oder nicht. — Dagegen glaube ich, gestützt auf den Complex aller vorliegenden Fleckenbeobachtungen, an der bedeutenden Variabilität in der Länge der einzelnen Sonnenfleckenperiode festhalten zu müssen und fürchte somit, es möchten die interessanten Beziehungen, welche die Herren *Grey* und *Henshall* im Octoberhefte des Philosophical-Magazine publicirten, so schön sie auch die letzten Maximas und Minimas der Flecken darstellen, und so wahrscheinlich mir immer noch der Einfluss der Planeten auf die Fleckenbildung erscheint, sich dennoch nicht als richtig erweisen. Immerhin wird es durch die eben besprochene Untersuchung neuerdings wichtig, den Zeitraum zwischen 1791 (wo die *Staudacher*'schen Beobachtungen sehr viel seltener werden) und 1826 (wo die *Schwabe*'sche Beobachtungsreihe beginnt) genauer kennen zu lernen, als es aus meinen bisherigen Mittheilungen möglich ist, und ich bin wirklich mit den Vorarbeiten zu einer umfassenden Discussion dieser Periode beschäftigt. Für heute erlaube ich mir nur zu bemerken, dass mein betreffendes Material durch mehr als 2000 Beobachtungen von *Flaugergues* in Viviers bereichert worden ist, welche ich der Vermittelung des Herrn *Laugier* verdanke und die sich auf die Jahre 1794 bis 1830 vertheilen. Die Periode von 1795 bis 1801 ist so reich an Beobachtungen, dass ich aus ihnen allein den Gang im Fleckenstande ermitteln konnte, und so erhielt ich:

Jahre	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801
Relativzahlen	12,3	7,4	4,3	1,5	3,4	7,3	20,0

Dasselbe gilt von der Periode von 1808 bis 1813. Sie ergab:

Jahre	1808	1809	1810	1811	1812	1813
Relativzahlen	4,1	1,4	0,0	0,6	2,1	6,8

Und ebenso, wenn auch in etwas geringerem Maasse, ist die Periode von 1822 bis 1825 durch *Flaugergues*' Beobachtungen characterisirt. Ich erhielt aus denselben:

Jahre	1822	1823	1824	1825
Relativzahlen	11,0	1,9	4,5	14,6

Die drei Minimas von 1798, 1810 und 1823 spiegeln sich also in den Beobachtungen von *Flaugergues* auf das Schönste ab, und andere Minimas hat er nicht. Wenn die Flecken häufig wurden, klagte *Flaugergues* darüber und beobachtete die Sonne seltener; doch ist das Maximum von 1803/4 bei ihm angedeutet, und dasjenige von 1816 noch deutlicher, — dagegen würde man nach ihm auf 1826 ein Maximum legen, das nach den Beobachtungen von *Stark* und *Schwabe* verfrüht wäre.

Die Herren *Argelander*, *Heis* etc. wird es vielleicht interessiren, zu vernehmen, dass *Flaugergues* 1802 IV. 27, 8^h42^m; 1802 X. 2, 7^h8^m; 1803 X. 17, $7\frac{1}{2}^h$; 1805 II. 13, 7^h36^m Algol im klinsten Lichte beobachtete.

Zürich 1860 Nov. 22.

R. Wolf.

Digitized by Google

Observations of Comet III. 1860,

by *W. Scott*, Director of the Observatory at Sydney.

I send you herewith the latest observations of the large Comet which was visible here from July 5 to August 18.

The observations are very unsatisfactory; owing partly to the faint and diffused nature of the Comets light, which rendered it unpossible to fix on any particular point as a nucleus, and partly to the very defective Instrumental means at my command.

I employed a Ringmicrometre made for me in Sydney; diameter 24′55″. With this I succeeded in obtaining some tolerably good observations when the Comet was near the Equator, but consider it would be useless to send them as at that time I have no doubt the Comet was observed with much better Instruments in the European Observatories.*)

Those which I now send you may possibly be useful as they were obtained when the Comet was in large south Declination. No observations could be obtained between July 29 and Aug. 16, nor after Aug 16, in consequence of an extraordinary continuance of rain and cloudy weather.

Determinations of Comets Position 1860.

Greenw. Mean Time		Star	☄−* AR.	☄−* Decl.
July 27	22h27m16′0	Brisb. 4134	7m47′0	−0′57″
	22 45 7,5	:	7 51,25	−0 57
		B. 4136	7 27,75	+4 48
		B 4139	6 58,50	3 57
	22 55 35,0	B. 4134	7 53,0	−2 15
		B. 4139	6 58,25	+2 4
		a	2 0,75	13 22
	23 8 43,5	*a*	2 1,75	13 0
	23 13 6,0	*a*	2 4,0	12 25
		b	−0 16,0	13 8
	23 15 48,0	*b*	−0 14,75	13 13
	23 45 43,5	*b*	−0 7,25	12 18
	23 48 40,0	*b*	−0 6,5	11 20
	23 53 32,5	*b*	−0 6,0	11 36
			*−B. 4139	*−B. 4139
		a	4 57,50	−11 18
		b	7 17,5	−11 58
29	21 14 11 0	Lac. 5329	1 27 25	−11 58
	17 59,0	:	1 27,00	−12 23
	36 18,5	:	1 30,75	13 19
	42 0,0	:	1 32,00	13 3
	47 1,5	:	1 34,00	12 58
	51 23,5	:	1 33,00	13 13
	55 35,0	:	1 34,25	13 29
	22 0 1,5	:	1 35,25	13 49
	4 10,0	:	1 36,25	13 30
	8 13,5	:	1 37,00	13 55
	12 13,5	:	1 37,75	14 14
	16 20,0	:	1 39,25	14 26
	20 30,0	:	1 40,00	14 41
	24 38,0	:	1 40,75	14 37
	28 39,0	:	1 42,25	15 01
Aug. 16	21 32 56,5	ℂ Centauri	7 34,25	−13 26
	22 37 29,0	:	7 43,50	−10 39
	22 48 51,5	:	7 47,00	−10 46

Star of 7. or 8. magnitude.

Approximate AR. 13h59m. — Declination −42°0′.

Greenw. Mean Time	☄−* AR.	☄−* Decl.
Aug. 17	21h46m44′5	10′25	1′33″
	49 39,5	14,00	2 18
	52 39,5	13,00	2 9
	55 29,25	14,25	2 22
	58 8,75	13,00	2 15
	22 1 6,25	13,25	1 59
	3 59,25	14,50	1 48
	7 1,75	16,00	2 13
	9 45,00	15,75	2 7
	12 33,5	15,75	2 23
	14 58,5	15,75	2 24
	20 48,75	16,25	1 57
	23 25,0	16,75	2 8
	27 2,5	16,50	1 55
	29 53,0	17,00	1 57
	33 0,0	17,25	2 4
	37 43,5	18,00	2 11
	41 30,5	19,00	1 51
	45 37,5	20,00	2 2
	49 1,0	19,00	3 1
	53 53,0	20,25	2 0

Observatory Sydney 1860 Sept. 20.

W. Scott.

*) Zum Behuf einer Vergleichung mit gleichzeitigen europäischen Beobachtungen würde die Mittheilung dieser zurückgehaltenen Positionen wichtig sein.

P.

Digitized by Google

Methode, die Krümmungshalbmesser sphärischer spiegelnder Flächen (Objectivlinsen) zu bestimmen.

Von Herrn Dr. *Oudemans*.

Bei dem hohen Preise der Sphärometer dürfte folgende Methode, welche ich noch zu Utrecht erdacht und bei dem Objectiv des *Fraunhofer*'schen Fernrohres der Sternwarte mit gutem Erfolge versucht habe, nicht ohne Interesse sein.

Wird im Brennpuncte eines Fernrohrs ein Fadenkreuz aufgespannt, und dieses auf eine plane spiegelnde Fläche gerichtet, so werden bekanntlich die Strahlen, welche vom Fadenkreuz ausgehen, nach Reflexion auf den Spiegel und nach zweimaligem Durchgange durch das Objectiv, sich wieder an der Stelle des Fadenkreuzes vereinigen.

Richtet man aber die Axe des Fernrohres normal auf eine convexe sphärische Oberfläche, so wird sich das Zusammenfallen des Fadenkreuzes mit seinem Bilde nur dann ereignen, wenn das Fadenkreuz weiter vom Objectiv entfernt ist, als der (eigentliche) Brennpunct, und zwar sich da befindet, von wo aus die Strahlen nach dem Durchgange durch das Objectiv zum Krümmungs-Centrum convergiren.*) Entfernt man also, nachdem man durch Versuche die Coincidenz hergestellt hat, die sphärische Oberfläche, und bestimmt man dann, welchen Ort ein feines Object, etwa ein Haarkreuz, einnehmen muss, damit es sich im Fernrohre zugleich mit dem Fadenkreuze scharf zeige, ohne die mindeste Parallaxe beim Verschieben des Auges zu zeigen, so war jener Ort das Krümmungs-Centrum der sphärischen Fläche. Hat man also eine Vorrichtung getroffen, damit der vorige Ort der sphärischen Fläche nicht verloren sei, so braucht man nur die Entfernung zwischen diesem Ort und dem Haarkreuz zu messen, und diese Entfernung ist der gesuchte Krümmungshalbmesser.

Bei dem von mir angestellten Versuche war das Hülfsfernrohr horizontal auf eine Unterlage gelegt, die auf drei Stellschrauben ruhte, deren zwei sich nahe dem Ocular befanden. Das *Fraunhofer*'sche Fernrohr ruhte auf einer ähnlichen grösseren Unterlage; diejenige convexe Fläche der Objectivgläser, deren Krümmungshalbmesser bestimmt werden sollte, wurde dem Hülfsfernrohr zugekehrt. Beide Unterlagen standen auf einem Balken, welcher auf zwei Böcke im Meridiansaale der Sternwarte gelegt war. Das Hülfsfernrohr war mit einem *Bohnenberger*'schen Oculare versehen, und jedesmal wurde die Distanz des Fadenkreuzes vom Objective nach dem vorher beiläufig bestimmten Krümmungs-Halbmesser der Oberfläche so gross gemacht, dass zwischen dem Objective des Hülfsfernrohrs und der spiegelnden Fläche nur ein paar Centimeter Zwischenraum war. Es war dazu nöthig das Hülfsfernrohr mittels eines pappenen Köchers zu verlängern. Ich bemerkte bei diesen Versuchen, dass das völlige Fehlen der Parallaxe zwischen dem Fadenkreuze und dem Bild der Haarkreuze ein viel schärferes Criterium ist, als das scharfe Sehen beider Kreuze zugleich.

Um die Axe des Hülfsfernrohrs normal auf die convexe Fläche zu richten, wurde Objectiv und Ocular aus demselben herausgenommen, durch das leere Rohr hindurchgeguckt und eine Kerzenflamme vor dem Auge gehalten. Das Reflexbild der Flamme musste sich dann in der Axe des Rohrs zeigen.

Weiteres hier zuzufügen wird unnöthig sein. Eine ausführlichere Notiz darüber habe ich der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam für die „Verslagen en Mededeelingen" angeboten; ich will hier nur noch die Resultate der Bestimmungen der Krümmungshalbmesser der zu obengenanntem Fernrohr gehörigen Objectivlinsen mittheilen.

Diese waren in Millimetern:

1. Fläche	Abw. v. Mittel	2. Fläche	Abw. v. Mittel	4. Fläche	Abw. v. Mittel
1312,8	−1,3	522,45	−0,82	2410,85	+3,2
1314,5	+0,4	522,45	−0,82	2412,35	+4,7
1313,6	−0,5	524,55	+1,28	2406,35	−1,3
1315,0	+0,9	523,45	+0,18	2405,35	−2,3
1314,5	+0,4	523,45	+0,18	2403,35	−4,3
1314,1		523,27		2407,65	

Nimmt man in Betracht, dass die Öffnung des Hülfsfernrohrs nur 35 Millimeter war, so findet man, dass der Pfeil des sphärischen Segmentes in diesen Versuchen so bestimmt wurde, dass der w. F. jeder Bestimmung war:

0,00019 Millimeter = 0,00009 Par. Linien.

In seinem Preiscourant (Astr. Nachr. № 1255) giebt Herr Ministerialrath *Steinheil* beim Sphärometer an: „Einstellung

*) Schon 1844 hat Professor *Kaiser* (A. N. № 499) zur Bestimmung der Krümmungshalbmesser angeblich planer Flächen (Seitenflächen von Prismen) ein Hülfsfernrohr in ähnlicher Weise angewendet. Er adjustirte aber das Fernrohr für parallele Strahlen und maass die Entfernung von Fäden und Bild, d. h. die Verschiebung des Oculars, welche gefordert wurde, um das Bild deutlich zu sehen.

Digitized by Google

der Mikrometerschraube und Ablesung der Trommel sicher auf $\frac{1}{10000}$ Linie." Die Genauigkeit beider Methoden würde also nahezu gleich sein, wenn man von den möglichen Ungleichheiten der Schraube und den etwaigen Fehlern der zur Rechnung nöthigen Elemente absähe; das Sphärometer kostet aber 1000 Gulden und die für meine Bestimmungsmethode nöthige hölzerne Unterlage würde kaum ein paar Gulden in Anspruch nehmen, während das Hülfsfernrohr mit dem nöthigen *Bohnenberger*'schen Ocular wohl in jeder Sternwarte vorräthig sein wird, und nicht ausschliesslich für die Bestimmung der Krümmungshalbmesser bestimmt zu sein braucht.

Die dritte Fläche des Objectivs war hohl; wiewohl für hohle Flächen dasselbe Princip befolgt werden könnte, wie für convexe, so kann das Hülfsfernrohr noch besser ganz wegfallen; ich stellte die Flintglaslinse vertical und suchte mittels eines *Bohnenberger*'schen Oculars in loser Hand die Stelle, welche ein in einem verticalen Rahmen gespanntes Haarkreuz einnehmen musste, damit es mit seinem von der hohlen Oberfläche reflectirten Bilde zusammenfiel. Die Abwesenheit aller Parallaxe schien mir auch hier das beste Kennzeichen zu sein. Das Resultat war:

	Abw. v. Mittel
536,45^{mm}	+0,3
536,15	0,0
536,05	−0,1
536,2	+0,05
535,9	−0,25
536,15	

Ceteris paribus wird hier grössere Genauigkeit erreicht werden können, denn die Linse reflectirt mit ihrer ganzen Oberfläche.

Batavia 1860 Oct. 21. *Oudemans.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Collegio Romano, an den Herausgeber.

On continue encore à parler de l'éclipse et les mesures de MM. *Feilitzsch*, *d'Abbadie* et *Plantamour* sont très importantes: cependant je crois bien loin qu'on puisse en conclure que les protuberances sont des simples jeux de lumière. La diffraction et surtout l'irradiation peuvent produire des grandes illusions sans dispenser d'admettre la realité des objets qui en sont la cause primitive. Pour en citer un exemple je dirai que lorsqu'on faisait des experiences de lumière électrique sur la tour du Capitole je regardais les charbons avec le grand équatorial: je jugea leur diamètre plus d'une minute, et il ne pouvait être que de quelques secondes. Un fil de platine rougi au blanc et vu de loin était jugé très gros lorsqu'il était blanc et paraissait diminuer immensement lorsque la lumière diminuait. (La distance était cette fois de quelques métres seulement dans une salle d'observation.) Les protuberances ne pourraient elles pas paraître plus grandes par irradiation ou diffraction pendant que l'on voit leur base qui est assez plus brillante et large que leur sommet? La question se reduit donc plutôt à une explication de cette diminution rapide observée, qu'à une demonstration positive de l'opinion qui admet que les protuberances ne sont pas dues à des prominences reelles dans le corps solaire.

A. Secchi.

Osservazioni del principio e della fine dell' Ecclisse del 18. Luglio 1860,

fatte all' J. R. Osservatorio Astronomico di Padova.

Principio dell' Ecclisse.

Osservatori	*Trettenero*	2^h 50^m 8^s,9
	Santini	2 50 12,9
	Legnazzi	2 50 24,3

Tempo medio di Padova.

Padova 1860 Ottobre 25.

Fine dell' Ecclisse.

Osservatori	*Trettenero*	4^h 56^m 18^s,1
	Santini	4 56 10,1
	Legnazzi	4 56 15,6

Tempo medio di Padova

Dr. *Enrico Legnazzi.*
Ass. all' J. R. Osservatorio Astronomico di Padova.

Digitized by Google

Moon Culminations observed at the Observatory Williamstown, Victoria.

Date	Object	AR.
1860 July 25	α Virginis	13h 17m 51s·69
	89 Virginis	13 42 18·79
	☾ I. Limb	13 57 42·14
	α^2 Librae	14 43 11·33
	β Librae	15 9 31·76
26	☾ I. Limb	14 53 19·95
28	α Scorpii	16 20 53·53
	τ Scorpii	16 27 14·44
	☾ I. Limb	16 55 19·59
	A Ophiuchi	17 6 48·73
	μ' Sagittarii	18 5 27·04
29	☾ I. Limb	17 55 21·53
	γ^2 Sagittarii	17 56 53·73
	μ' Sagittarii	18 5 27·94
	φ Sagittarii	18 36 59·22
30	φ Sagittarii	18 36 59·27
	σ Sagittarii	18 46 39·67
	☾ I Limb	18 53 23·16
	h^2 Sagittarii	19 28 15·97
	f Sagittarii	19 38 16·05
31	f Sagittarii	19 38 16·31
	☾ I. Limb	19 48 20·17
	ρ Capricorni	20 20 56·86
	τ^2 Capricorni	20 31 31·09
Aug. 1	ρ Capricorni	20 20 56·84
	τ^2 Capricorni	20 31 30·84
	☾ I. Limb	20 39 50·60
	ι Capricorni	21 14 31·28
	γ Capricorni	21 32 24·19
2	ι Capricorni	21 14 31·09
	☾ II. Limb	21 30 16·27
	γ Capricorni	21 32 24·17
8	$\varkappa$ Arietis	1 59 20·59
	☾ II. Limb	2 0 38·85
	41 Arietis	2 41 48·32
	ε Arietis	2 51 15·80
	δ Arietis	3 3 40·76
9	41 Arietis	2 41 48·47
	☾ II. Limb	2 51 41·11
	δ Arietis	3 3 40·96
	η Tauri	3 39 13·25
	A Tauri	3 56 28·38
10	η Tauri	3 39 13·04
	☾ II. Limb	3 46 37·82

Date	Object	AR.
1860 Aug. 10	A Tauri	3h 56m 28s·14
	ε Tauri	4 20 29·46
13	☾ II. Limb	6 50 56·46
23	39 Librae	15 28 35·22
	☽ I. Limb	15 35 59·56
	ρ Scorpii	15 48 18·37
	β Scorpii	15 57 21·36
	σ Scorpii	16 12 44·64
	α Scorpii	16 20 53·41
25	☾ I. Limb	17 37 13·00
	μ Sagittarii	18 5 27·66
	σ Sagittarij	18 46 39·49
26	☾ I. Limb	18 35 41·35
	σ Sagittarii	18 46 39·53
	ρ' Sagittarii	19 13 37·34
	h^2 Sagittarii	19 28 15·85
28	$\varkappa$ Capricorni	20 10 21·33
	ρ Capricorni	20 20 56·78
	☾ I. Limb	20 23 20·59
	θ Capricorni	20 58 8·86
	ι Capricorni	21 14 31·57
29	θ Capricorni	20 58 8·98
	☾ I. Limb	21 12 17·89
	ι Capricorni	21 14 31·40
	μ Capricorni	21 45 44·05
	ι Aquarii	21 58 56·94
30	β Aquarii	21 24 15·59
	μ Capricorni	21 45 44·09
	☾ I. Limb	21 58 39·51
	k Aquarii	22 30 34·49
	λ Aquarii	22 45 22·78
Sept. 1	k Piscium	23 19 49·53
	☾ II. Limb	23 28 55·57
	ι Piscium	23 32 49·16
	d Piscium	0 13 27·79
	45 Piscium	0 18 32·99
4	☾ II. Limb.	1 43 56·48
	β Arietis	1 46 58·79
	$\varkappa$ Arietis	1 59 21·32
	ν Arietis	2 30 56·38
	41 Arietis	2 41 49·12
6	☾ II. Limb	3 25 49·86
	9 Tauri	3 28 48·42

Digitized by Google

Date	Object	AR.
1860 Sept. 6	17 Tauri	3h 36m 37s 92
	η Tauri	3 39 13,94
	d' Tauri	4 14 55,44
	ε Tauri	4 20 30,33
8	β Tauri	5 17 30,29
	☾ II. Limb	5 21 1,08
	μ Geminorum	6 14 32,54
10	☾ II. Limb	7 23 38,59
	a^2 Geminorum	7 25 42,67
	β Geminorum	7 36 47,48
11	☾ II. Limb	8 24 21,57
21	θ Ophiuchi	17 13 28,21
	☾ I. Limb	17 16 37,97
	μ' Sagittarii	18 5 27,08
	δ Sagittarii	18 12 5,78
	λ Sagittarii	18 19 23,57
22	δ Sagittarii	18 12 5,76
	☾ I. Limb	18 16 49,10
	λ Sagittarii	18 19 23,61
	τ Sagittarii	18 58 16,03
	π Sagittarii	19 1 30,14
23	τ Sagittarii	18 58 15,76
	π Sagittarii	19 1 29,96
	☾ I. Limb	19 13 48,40
	h^2 Sagittarii	19 28 15,17
	β Capricorni	20 13 12,65
	ρ Capricorni	20 20 56,48
24	☾ I. Limb	20 7 7,03
	β Capricorni	20 13 12,65
	ρ Capricorni	20 20 56,50
	θ Capricorni	20 58 8,78
27	θ Aquarii	22 9 30,83
	σ Aquarii	22 23 18,57
	☾ I. Limb	22 28 48,52

Date	Object	AR.
1860 Sept. 27	β Piscium	22h 56m 49s 52
	k Piscium	23 19 49,67
28	β Piscium	22 56 49,52
	γ Piscium	23 9 58,81
	☾ I. Limb	23 12 38,74
	k Piscium	23 19 49,66
	ι Piscium	23 32 49,52
	26 Piscium	23 48 2,60
	ω Piscium	23 52 11,84
Oct. 3	δ Arietis	3 3 42,45
	ζ Arietis	3 6 56,24
	☾ II. Limb	3 8 54,81
	A' Tauri	3 56 30,03
5	τ Tauri	4 33 55,32
	☾ II. Limb	5 0 47,82
	β Tauri	5 17 31,42
	η Geminorum	6 6 29,73
	μ Geminorum	6 14 33,51
11	☾ II. Limb	10 48 39,05
	δ Leonis	11 6 41,88
	δ Hydrae et crat	11 12 22,63
17	☾ I. Limb	15 44 52,04
	β Scorpii	15 57 20,59
	σ Scorpii	14 12 43,75
	α Scorpii	16 20 52,51
18	☾ I. Limb	16 49 23,78
	θ Ophiuchi	17 13 27,85
	μ Sagittarii	18 5 26,65
22	ρ Capricorni	20 20 56,11
	ν Capricorni	20 32 8,52
	☾ I. Limb	20 39 42,77
	β Aquarii	21 24 15,04
	ζ Aquarii	21 30 21,71

Corrected for all errors.

Beobachtungen von Planetoiden am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *A. Auwers*.

Thetis (17).

	Mittl. Zt. Königsb.	Plan.—*	Vgl.	*	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Hell
1860 April 14	12h 1m 30s	+0m 38s 81	+14' 43"3	4	a	14h 36m 22s 89	−0'072	−4" 48' 25"7	+5"83	9"7
15	12 24 40	−0 8,22	+20 27,4	4	a	14 35 35,86	−0,040	−4 42 42,2	+5,85	9,85
16	14 28 19	−0 59,75	+26 29,4	3	a	14 34 44,33	+0,124	−4 36 40,2	+5,82	—
24	12 42 18	+0 29,05	+ 7 45,9	4	b	14 28 2,24	+0,032	−3 54 38,2	+5,92	9,7

Digitized by Google

Calliope (22).

	Mittl. Zt. Königsb.	Plan.—*		Vgl.	*	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	Hell
1860 Mai 20	13h11m44'	+1m29'11	+2' 58"9	4α 6δ	a	16h51m30'30	+0'010	−23° 43' 7"0	+3"80	10m8
21	13 27 42	+0 35,37	+0 49,5	11.6	a	16 50 56,58	+0,024	−23 45 16,4	+3,79	—
22	12 53 59	−0 17,34	−1 9,1	6.6	a	16 50 3,90	−0,004	−23 47 15,0	+3,81	10,6

Harmonia (40).

Juli 10	10 40 50	−0 59,97	−5 2,9	4.6	a	18 25 3,44	−0,041	−24 24 34,8	+6,76	9
11	10 43 58	−2 1,18	−7 51,4	4.4	a	18 24 2,24	−0,026	−24 27 23,4	+6,75	9,1
12	10 48 30	+2 16,24	+2 13,5	6.6	b	18 23 2,02	−0,013	−24 30 8,0	+6,74	9,6

Isis (42).

Juli 10	11 30 23	−1 0,81		2.—	a	18 49	−0,005			9
10	11 51 19	+2 33,47	+5 31,7	1.1	b	18 49 11,84	+0,032	−29 17 32,8	+9,09	—
11	11 29 5	+1 37,10	−2 2,8	4.4	b	18 48 15,48	−0,002	−29 25 7,3	+9,11	8,8
12	11 30 15	−0 1,21	+6 25,4	10.6	c	18 47 18,37	+0,012	−29 32 40,6	+9,10	9,1
13	11 37 12	−5 57,52	−1 1,5	4.6	c	18 46 22,37	+0,034	−29 40 7,5	+9,12	9,5

Astraea (5).

Juli 10	11 21 59	−0 38,82		1.—	a	19 20 23,78	−0,032			—
11	12 12 44	−1 36,99	−0 19,7	6.6	a	19 19 25,62	+0,011	−17 51 25,2	+4,13	10,5
11	12 12 44	−2 26,40	−0 44,7	6.6	b	19 19 25,41	+0,011	−17 51 25,6	+4,13	—
12	12 8 54	+1 10,47	+0 10,6	4.6	c	19 18 29,43	+0,011	−17 54 36,5	+4,12	10,7
13	11 0 0	+0 17,00	−2 53,7	4.6	c	19 17 35,98	+0,038	−17 57 40,8	+4,11	—

Europa (52).

Juli 19	11 25 11	−1 29,73	+15 1,4	6α.6δ	a	20 15 33,71	−0,038	−18 2 38,2	+3,40	11,0
22	11 15 54	+1 26,51	−19 49,1	6.6	b	20 13 14,32	−0,041	−18 15 3,0	+3,40	10,9
22	11 15 54	+1 2,44	−19 8,9	6.6	c	20 13 14,34	−0,041	−18 15 2,2	+3,40	—

Irene (14).

Aug. 9	10 45 48	−1 9,26	+24 9,1	6.6	a	21 26 59,24	−0,074	−26 23 10,1	+4,47	10,5
16	10 33 18	+0 12,87	+ 8 12,5	4.6	b	21 20 27,13	−0,054	−27 0 9,2	+4,46	10,5
17	11 51 0	−0 45,12	+ 3 15,8	2.2	b	21 19 29,18	+0,016	−27 5 6,0	+4,49	—

Thetis ist heliometrisch beobachtet; bei den übrigen Planeten nöthigten die helle Sommernachtsdämmerung und der tiefe Stand der Planeten zur Anwendung des Ringmicrometers.

Mittlere Örter der Vergleichsterne nach Beobachtungen von Herrn *Sievers* am *Reichenbach*'schen Meridiankreise.

Stern	α 1860	δ 1860	Beobb.	Stern	α 1868	δ 1860	Beobb.
a (17)	14h35m41'11	− 5° 2' 50"7	8	a (5)	19h20m58'19	−17° 51' 9,75	3.4
b	14 27 30,17	− 4 2 4,9′	7	b	19 21 57,49	−17 50 45,3	3
a (22)	16 50 17,50	−23 45 54,9	4	c	19 17 14,63	−17 54 51,0	3
a (40)	18 25 58,92	−24 19 30,1	2	a (52)	20 16 59,06	−18 17 49,9	3
b	18 20 41	−24 32 18,95	2	b	20 11 43,39	−17 55 23,8	4
b (42)	18 46 33,66	−29 23 4,65	3.2	c	20 12 7,49	−17 56 3,2	7
c	18 47 15,04	−29 39 6,1	3	a (14)	21 28 3,73	−26 47 37,2	2
				b	21 20 9,42	−27 8 38,6	4

Diese auf dem Fundamentalcatalog der Tab. Red. beruhenden Bestimmungen liegen den vorstehenden Planetenörtern zu runde, mit Ausnahme der folgenden:

*a (17)	ang. Ort α = 14h35m41'17	δ = − 5° 2' 50"5		Mittel aus *Mädler* (μ Virg.) und *Sievers*.
b (40)	18 20 41,26			A. O. 18272.3
a (42)	18 50 9		−29 16:	Anon. 9.10m.

Digitized by Google

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden (B—B.).

Thetis (B. J. 1862).

April 14	$\Delta\alpha = -1'\,25''9$	$\Delta\delta = +0'\,29''9$
15	26,9	28,6
16	26,1	29,8
24	26,3	28,5

Calliope (B. J. 1862).

Mai 20	$\Delta\alpha = -1'\,1''5$	$\Delta\delta = +0'\,17''4$
21	2,3	20,3
22	1,5	19,1

Harmonia (A. N. 1267).

Juli 10	$\Delta\alpha = -1'\,56''9$	$\Delta\delta = +0'\,6''5$
11	56,5	6,2
12	54,6	5,2

Isis (B. J. 1862).

Juli 10	$\Delta\alpha = +5'\,9''5$	$\Delta\delta = -0'\,22''7$
11	16,6	21,5
12	18,9	20,6
13	19,1	18,8

Europa (B. J. 1862).

Juli 19	$\Delta\alpha = -2'\,27''8$	$\Delta\delta = -0'\,8''7$
22	34,2	9,0
22	34,5	9,8

Irene (B. J. 1862).

Aug. 9	$\Delta\alpha = +0'\,23''5$	$\Delta\delta = +0'\,5''9$
16	29,8	6,9
17	28,9	7,7

Ich benutze diese Gelegenheit, einen Fehler in der A. N. 1266 mitgetheilten Beobachtungsreihe der Mnemosyne zu berichtigen: für Nov. 28 habe ich statt der scheinb. AR. des Planeten die des Vergleichsterns angegeben; die erstere muss sein $\alpha = 23^h48^m45^s51$.

Königsberg 1860 Dec. 18. *A. Auwers.*

Opposition der Euphrosyne und Flora,

beobachtet am Pulkowaer Meridiankreise von Herrn Dr. *Winnecke*.

	α (31)	δ (31)	Berl. Jahrb. − Beob. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1860 Nov. 6	$3^h29^m26^s78$	$+36°22'\,42''7$	-1^s50	$-22''3$
7	3 28 8,64	36 31 8,6	1,64	22,6
10	3 24 7,79	36 54 59,8	1,66	20,9
13	3 19 59,70	37 16 50,8	1,40	24,9
14	3 18 35,88	37 23 36,6	−1,25	−24,2
	α (8)	δ (8)		
1860 Nov. 6	$3^h43^m37^s69$	$+8°43'\,35''7$	$+0^s69$	$+1''8$
7	3 42 39,12	8 41 55,8	0,72	2,1
10	3 39 38,16	8 37 41,8	0,72	2,9
13	3 36 31,51	8 34 45,6	0,84	2,3
14	3 35 28,69	8 34 4,9	+0,81	+2,7

Die Declinationen sind wegen Parallaxe corrigirt.

Euphrosyne, schwach 10m, war an der Grenze der Wahrnehmbarkeit bei erleuchtetem Felde. Flora erschien als ein Stern gut 8m.

A. Winnecke.

Inhalt.

(Zu Nr. 1289.) Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* an den Herausgeber 257. —
Observations of Comet III. 1860 by *W. Scott*, Director of the Observatory at Sydney 259. —
Methode, die Krümmungshalbmesser sphärischer spiegelnder Flächen (Objectivlinsen) zu bestimmen. Von Herrn Dr. *Oudemans* 261. —
Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber 263. —
Osservazioni del principio e della fine dell'Ecclisse del 18. Luglio 1860, fatte all'J. R. Osservatorio Astronomico di Padova 263. —
Moon Culminations observed at the Observatory Williamstown, Victoria 265. —
Beobachtungen von Planetoiden am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Auwers* 267. —
Opposition der Euphrosine und Flora, beob. am Pulkowaer Meridiankreise von Herrn Dr. *Winnecke* 271. —

Altona 1861. Januar 2.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1290.

Note sur les inégalités lunaires à longues périodes dues à l'action perturbatrice de Vénus,

par M. *Delaunay*.

La discussion des observations de la Lune ayant amené les astronomes à admettre dans son mouvement l'existence d'une ou de plusieurs inégalités à longues périodes, on a cherché à en trouver la cause dans les actions perturbatrices auxquelles cet astre est soumis. C'est ainsi que M. *Hansen* a trouvé que l'action de Vénus introduit dans la valeur de la longitude de la Lune les deux inégalités suivants:

$$+27''4 \sin(-l-16l'+18l''+35^\circ 20' 2),$$
(période de 273 années)
$$+23''2 \sin(8l''-13l+315^\circ 20')$$
(période de 239 années),

l, l', l'' étant respectivement les anomalies moyennes de la Lune, de la Terre, et de Vénus. La première de ces deux inégalités est produite par l'attraction directe de Vénus sur la Lune; en ne tenant compte que de la première puissance de cette action perturbatrice, M. *Hansen* avait trouvé 16″01 pour son coefficient: c'est en poussant l'approximation jusqu'aux quantités de l'ordre du produit du cube de la force perturbatrice du soleil par la masse de Vénus qu'il a dû porter ce coefficient de 16″01 à 27″4. La seconde inégalité dépend en partie de l'attraction directe de Vénus sur la Lune, et en partie de cette attraction réfléchie par l'intermédiaire de la Terre; son argument est celui pour lequel M. *Airy* a montré le premier qu'il a un coefficient sensible dans le mouvement de la Terre. Ces résultats obtenus par M. *Hansen* ont été communiqués par lui a l'Academie des sciences de Paris dans la séance du 5. Mai 1847; il annonçait en même temps qu'il se proposait de refaire le calcul des deux inégalités qu'il avait trouvées, parce que leurs coefficients ne lui paraissaient pas déterminés avec toute l'exactitude desirable.

M. *Hansen* revient sur ces inégalités à longues périodes produites par Venus, dans une lettre adressée à M. *Airy* au sujet de la construction de ses Tables de la Lune, et insérée dans les „Monthly Notices of the royal astronomical society, Vol. XV., p. 8." Voici ce qu'on y lit à l'occasion de la différence entre la valeur qu'il adopte pour le moyen mouvement de la Lune et celle que M. *Airy* avait précédemment obtenue: „.....This arises from the circumstance „that I have slightly altered the coefficients of the two in„equalities of long period. The accurate determination of „these two inequalities by theory, is the most difficult matter „which presents itself in the theory of the moon's motion. „I have on two occasions, and by different methods, sought „to determine their values, but I have obtained results „essentially different from each other." On trouve, en effet, dans le préambule des Tables de la Lune de M. *Hansen*, que les deux inégalités dont il est question y ont été introduites avec les valeurs suivantes:

$$+15''34 \sin(-l-16E+18V+30^\circ 12'),$$
$$+21''47 \sin(8V-13E+274^\circ 14'),$$

V désignant la longitude moyenne héliocentrique et sidérale de Venus, E celle de la Terre, et l l'anomalie moyenne de la Lune. Les coefficients qui, comme on le voit, diffèrent notablement de ceux que M. *Hansen* leur avait d'abord attribués, et que nous avons rapportés plus haut, ont été choisis de manière à satisfaire convenablement aux observations tant anciennes que modernes, et présentent ainsi un caractère purement empirique.

Ce point de la théorie de la Lune a dû naturellement attirer mon attention, en raison de l'incertitude qui en résulte sur la réalité de l'existence des deux inégalités trouvées par M. *Hansen*, ou au moins sur la grandeur de leurs coefficients. Je me suis donc occupé d'en effectuer moi même la détermination en profitant de mes recherches antérieures sur le mouvement de la Lune. L'objet de cette Note est de faire connaître les résultats auxquels je suis parvenu.

Relativement à la première des deux inégalités de M. *Hansen*, les calculs auxquels je me suis livré m'ont conduit à une confirmation partielle de ses résultats. En m'en tenant d'abord à la première puissance de l'action perturbatrice de Vénus sur la Lune, j'ai trouvé pour cette inégalité

$$+16''024 \sin(-l-16l'+18l''+35^\circ 20' 2),$$

valeur identique avec celle que M. *Hansen* avait obtenue dans le même cas. Mais ensuite, en poussant les approximations plus loin, c'est à dire en allant jusqu'aux quantités de l'ordre

du produit de la masse de Vénus par le cube de la force perturbatrice du soleil dans les termes indépendants de l'inclinaison de l'orbite de Vénus sur l'écliptique, et jusqu'aux quantités de l'ordre du produit de la masse de Vénus par la cinquième puissance de la force perturbatrice du soleil dans les termes qui dépendent de cette inclinaison, je n'ai obtenu qu'une très légère modification a mon premier résultat: j'ai trouvé pour l'inégalité

$$+16''336 \sin(-l-16l'+18l''+35°16'5).$$

Ainsi les approximations ultérieures n'ont fait qu'augmenter son coefficient de 0″312. La détermination numérique de cette inégalité a été faite en adoptant, comme M. *Hansen*, $\frac{1}{354936}$ pour le rapport de la masse de Vénus à celle du Soleil. Si l'on prenait pour ce rapport la valeur plus grande $\frac{1}{338000}$ qui paraît mieux s'accorder avec les perturbations produits par Vénus, le coefficient de l'inégalité dont nous nous occupons devrait être porté de 16″336 à 16″668.

Le résultat auquel je suis arrivé pour la seconde des inégalités de M. *Hansen* est tout différent: au lieu des coefficients 23″2 et 21″47 que M. *Hansen* lui a successivement attribués, j'ai trouvé que son coefficient est à peu près nul. Suivant lui, cette inégalité est due en partie à l'attraction directe de Vénus sur la Lune, et en partie à cette attraction réfléchie par l'intermédiaire de la Terre. J'en ai effectué la détermination en tenant compte de ce double mode d'action de la planète troublante. La partie de cette inégalité qui provient de l'attraction de Vénus réfléchie par l'intermédiaire de la Terre, résulte de l'existence de l'inégalité de même argument trouvée par M. *Airy* dans le mouvement de la Terre autor du Soleil; j'ai pu facilement m'assurer qu'elle ne s'élève pas à $\frac{1}{3}$ de seconde. Quant à la partie de l'inégalité en question qui est due à l'action directe de Vénus sur la Lune, j'en ai fait le calcul en poussant les approximations assez loin pour ne pas craindre d'obtenir un résultat inexact, et j'ai reconnu qu'elle est absolument insensible.

D'après ce qui précède, la première des deux inégalités lunaires à longues périodes dues à l'action perturbatrice de Vénus doit seule être prise en considération dans les Tables; et son coefficient, que je trouve égal à 16″668, diffère peu de celui (15″34) auquel M. *Hansen* s'est arrêté pour satisfaire convenablement aux observations.

Le Mémoire dans le quel j'ai développé en détail les calculs relatif à la première inégalité, a été imprimé dans les „Additions à la Connaissance des Temps pour 1862.“ Un second Mémoire contenant tous les détails du calcul de la seconde inégalité paraîtra incessamment.

Les résultats qui j'ai obtenus en calculant les deux inégalités à longues périodes trouvées par M. *Hansen*, me paraissent de nature à jeter un certain jour sur la question de l'accélération séculaire du moyen mouvement de la Lune. On sait que M. *Hansen* a trouvé pour cette accélération séculaire une valeur beaucoup plus grande que celle que je lui assigne, d'accord avec M. *Adams*, et je puis dire aussi maintenant d'accord avec M. *Plana*. M. *Hansen* n'a pas encore publié son calcul de cette accélération séculaire; tout ce qu'on sait sur la marche qu'il a suivre pour effectuer ce calcul se trouve renfermé dans le passage suivant de la Note qu'il a communiquée à l'Académie des sciences de Paris le 5. Mai 1847: „D'ailleurs ce même système d'équations „linéaires (qui lui avait servi à calculer les inégalités lunaires „à longues périodes dues à l'action de Vénus) donne, après „un petit changement, les inégalités séculaires de la longitude „moyenne, du périgée et du noeud de la Lune.“ Quand on voit que ces équations ont fourni les coefficients 27″4 et 23″2 pour les inégalités à longues périodes dues à l'action de Vénus, inégalités pour les quelles M. *Hansen* a ensuite obtenu des valeurs **essentiellement** différentes en suivant une autre méthode; que d'ailleurs je trouve de mon côté que la seconde de ces inégalités est à peu près nulle, et que la première a pour coefficient 16″668, on se demande naturellement quel est le degré de confiance qu'on peut accorder à la valeur de l'équation séculaire de la Lune tirée par M. *Hansen* de ces mêmes équations. Il existe, il est vrai, une concordance complète entre les valeurs que M. *Hansen* et moi avons trouvées, dans une première approximation, pour l'inégalité dépendant de l'argument $l+16l'-18l''$; mais cet accord a été obtenu en tenant compte seulement de la première puissance de la force perturbatrice, et l'on sait que la divergence entre nos valeurs de l'équation séculaire de la Lune porte sur des quantités qui sont de l'ordre du carré de cette force perturbatrice: on ne peut donc rien en conclure en faveur de la valeur attribuée par M. *Hansen* à l'équation séculaire de notre satellite.

Lorsque je fus parvenu aux formules qui représentent l'inégalité due à l'action directe de Vénus sur la Lune et dépendant de l'argument $13l'-8l''$, je dus m'occuper de me procurer les valeurs numériques des diverses quantités $b_s^{(i)}$ et de leurs dérivées qui entraient dans ces formules. Me reportant aux Tables de ces quantités $b_s^{(i)}$ publiées par M. *Leverrier* dans le Tome II. des Annales de l'observatoire impérial, j'y trouvai une partie des nombres dont j'avais besoin. Je voulus les adopter, et en déduire tous les autres qui m'étaient encore nécessaires, à l'aide des formules connues; mais je ne tardai pas à m'apercevoir que ces nom-

Digitized by Google

bres publiés par M *Leverrier* renferment de nombreuses inexactitudes, de sorte qu'il me fallut renoncer à m'en servir. J'ai donc refait complètement le calcul de toutes les quantités $b_s^{(i)}$ et de leurs dérivées qui m'étaient nécessaires. Les deux tableaux suivants mettent en évidence les erreurs dont quelques uns des nombres de M. *Leverrier* sont affectés; ils se rapportent aux valeurs des deux quantités $\alpha^2 \frac{d^2 b_{\frac{1}{2}}^{(i)}}{d\alpha^2}$, $\alpha^3 \frac{d^3 b_{\frac{1}{2}}^{(i)}}{d\alpha^3}$ (α est le rapport des demi grands axes des orbites de Vénus et de la Terre).

Valeurs de $\alpha^2 \frac{d^2 b_{\frac{1}{2}}^{(i)}}{d\alpha^2}$.

	Nombres de M. *Leverrier*	Nombres nouveaux	différences en millièmes
$i = 6$	8672,808	8672,793	— 15
$i = 7$	7997,425	7997,480	+ 55
$i = 8$	7288,203	7288,105	— 98
$i = 9$	6567,565	6567,774	+209
$i = 10$	5857,013	5856,772	—241
$i = 11$	5171,427	5171,698	+271
$i = 12$	4525,679	4525,156	— 523
$i = 13$	3925,477	3925,886	+609

Valeurs de $\alpha^3 \frac{d^3 b_{\frac{1}{2}}^{(i)}}{d\alpha^3}$.

	Nombres de M. *Leverrier*	Nombres nouveaux	différences en dixièmes
$i = 6$	144501,2	144501,7	+ 5
$i = 7$	136857,5	136856,9	— 6
$i = 8$	128443,8	128446,8	+ 20
$i = 9$	119471,2	119467,0	— 42
$i = 10$	110117,9	110126,1	+ 82
$i = 11$	100643,4	100631,9	—125
$i = 12$	91158,3	91179,8	+215
$i = 13$	81976,2	81943,3	—329

On remarquera que les erreurs indiquées dans chacun de ces deux tableaux sont alternativement positives et négatives; et que, abstraction faite des signes, elles vont toujours en croissant. Il s'agit donc ici, non pas d'erreurs purement accidentelles, mais bien d'erreurs systématiques, tenant sans doute à la méthode de calcul qui a été employée. D'après la manière dont les quantités $b_s^{(i)}$ et leurs dérivées entrent dans les formules relatives à la seconde des inégalités de M. *Hansen*, ces erreurs se seraient ajoutées les unes aux autres; et comme chaque partie de cette inégalité s'obtient en retranchant l'un de l'autre deux nombres qui sont presque égaux, il s'ensuit que les erreurs qui viennent d'être signalées pouvaient complètement dénaturer le résultat.

On peut s'assurer directement de l'inexactitude des nombres de M. *Leverrier* contenus dans les deux tableaux précédents, en prenant les différences premières, secondes et troisièmes; on peut aussi la constater à l'aide des formules de vérification fournies par la Mécanique céleste. Les nombres indiqués ci dessus ne sont pas les seuls que j'ai trouvés inexacts. Mon Mémoire sur la seconde inégalité de M. *Hansen* contiendra toutes les corrections que j'ai trouvées pour les nombres de M. *Leverrier*.

Lettre de M. *d'Abbadie*, Correspondant de l'Institut.

Je viens bien tard répondre à votre lettre du 21 Août où vous me demandez mes observations sur l'éclipse totale du 18. Juillet dernier. A cet effet je m'étais rendu, dans la vieille Castille, à Briviesca petite ville située près de la ligne centrale, et j'avais résolu d'y faire des mesures et non des appréciations seulement. Voulant faire trois observations d'une seule et même protubérance tant en position qu'en hauteur, j'avais commandé un micromètre *Arago* formé de trois prismes à double réfraction qui tout en permettant d'évaluer exactement les angles me donneraient en même temps les moyens d'observer la polarisation chromatique des mystérieux appendices rouges. Mais un accident m'ayant privé de cet appareil, je mis à sa place une plaque de verre portant un réseau de divisions égales qui partageaient mon champ de vue en carrés de 51″ de coté. Un trait oblique, mené à travers ce réseau pour indiquer l'origine des angles de position, ne fut pas visible pendant l'obscurité, et je dus m'en tenir à un anneau muni d'entailles bien visibles, espacées de 9°, et dont les intervalles durent être estimées par dixièmes. La position de cet anneau m'était donnée par un petit niveau adhérent, dont chaque division valait un peu moins qu'une minute, et dont je mis la bulle bien au centre peu d'instans avant l'obscurité totale. Ma lunette avait un objectif de 72 millimètres, une distance focale de 800, un champ de 45′ et un grossissement de 47 diamètres. Mon aide qui lisait le chronomètre et notait les résultats, avait été préalablement formé à ces travaux par de nombreuses observations fictives. Voici mes résultats, donnés en temps moyen de Briviesca:

Digitized by Google

Nr. de l'obs.	Temps	Phenomène noté	Angle réduit en hauteur	Angle réduit en position
1	2ʰ47ᵐ 7ˢ	Obscurité totale		
2	2 47 28	Protubérance *A* par 72°0		155°9
3	2 47 45	Hauteur de *A* = 1,3 division (probablement 2,3	1' 9)	
4	2 48 11	*A* par 74 7		153,2
5	2 48 26	Hauteur de *A*, 1,3 div. dont une en diagonale	1,4	
6	2 49 3	*A* par 74"7		153,2
7	2 49 27	Hauteur de *A* = 0,7 division	0,6	
8	2 49 51	Protubérance *B* par 327"6		260,3
9	2 49 59	Hauteur de *B* = 0,7 div.	0,6	
10	2 50 16	Protubérance *C* par 324"9; sa hauteur = 1,0 div.	0,9	263,0
11	2 50 31	Fin de l'obscurité totale.		

Mes angles de positions réduits ont leur origine au point Nord du Soleil et sont comptés de 0° à 360° en suivant par l'E., le S. et l'ouest réels.

Le commencement de l'obscurité totale a été noté par mon aide 7' plus tôt que par M. *Petit* qui observait à environ 50 mètres de moi. L'angle de position de la protubérance *A* me sembla invariable, car la différence de 2"7 obtenue par ma première mesure vient, en grande partie du moins, de ce que le Soleil n'était pas alors bien au centre du champ et il est expressément noté que le sens du mouvement que je fis pour l'y mettre, vers 2ʰ47ᵐ50ˢ, devait avoir pour effet d'augmenter l'angle de position. A 2ʰ47ᵐ45ˢ il y eut une erreur commise en notant la hauteur angulaire, évidemment plus grande qu'à 2ʰ48ᵐ26ˢ, et j'en ai fait la correction après coup. J'oubliai de signaler le moment où l'extrémité de la protubérance *A* fut éclipsée par le bord de la Lune. Cette méthode en effet, trop peu employée donne peut-être la mesure la plus exacte de la hauteur angulaire d'une protubérance.

Ayant préalablement inséré dans ma lunette une plaque de quartz perpendiculaire, je pus, entre la 5. et la 6. observation, comparer à deux reprises les couleurs des images de la protubérance *A* après l'avoir doublée au moyen d'un prisme biréfringent que je tenais à la main, et dont l'angle juxtaposait alors, presqu'exactement, ces deux images. Je ne pus discerner aucune trace de polarisation. J'enregistre ce résultat avec d'autant plus de scrupule que dans l'observation de l'éclipse de 1851 j'étais arrivé, en Norvège, à une conclusion contraire. Mais alors j'usais d'un prisme que je conserve encore et qui écartait beaucoup plus de deux images. Il pouvait donc d'y mêler alors de la lumière de l'auréole qui est notoirement polarisée. Je suis heureux de pouvoir ajouter que la non-polarisation de la lumière des protubérances visibles à Briviesca me fut confirmée ensuite par M. *Prazmowski* qui faisait spécialement cette observation avec un appareil de son invention, le plus parfait que j'aie encore vu pour ce genre de recherches.

Un éblouissement me fit renoncer à observer une protubérance après le retour de la lumière. Il est à regretter que les astronomes, en très petit nombre, qui ont fait cette observation si interessante n'aient pas mesuré ou du moins estimé l'angle de hauteur, et ne nous aient pas appris si cet angle reste alors stationnaire. En effet ce n'est qu'après avoir bien établi tous les caractères des protubérances qu'on pourra se déterminer sur leur vraie nature. On les attribue le plus souvent au Soleil tout seul, et M. *Aguilar* qui partage cette opinion, d'appuie, entr'autres raisons, sur l'intensité de la lumière des protubérances que manifestent les épreuves photographiques qu'on en a faites. Mais avant de s'appuyer sur cet argument, ne serait-il pas indispensable de montrer que le papier sensibilisé ne peut pas reproduire l'image d'un objet caché, mais révélé soit par le mirage soit par la réflexion d'un grand miroir concave? Je suis sur que quelque photographe nous donnera bientôt les résultats d'une expérience de ce genre. On a d'ailleurs peine à croire d'avance qu'il sera difficile de photographier une image pareille, surtout si elle est bien lumineuse et vive. Quoiqu'il en soit, le résultat de nos observations à Briviesca m'a forcément ramené, quant à-présent, à l'opinion des savants qui attribuent à des jeux de lumière, encore inexpliqués si l'on veut, ces franges colorées qui entourent le Soleil disparu. En calculant le mouvement relatif des deux astres, et en comparant les différences avec celles que j'ai observées, on obtient ce qui suit:

Numéros	Diminution observée dans la hauteur de la protubérance *A*	Mouvement correspondant calculé pour cette partie du disque	Mouvement maximum calculé dans la direction même du mouvement des deux astres
de 3 à 5	30"	15"0	18"3
» 5 à 7	52	22,4	27,2

Digitized by Google

Ici la décroissance observée est plus de deux fois celle qui serait produite par le simple mouvement relatif des deux astres. Il ne m'est pas possible d'attribuer cette énorme différence soit à un défaut de mon micromètre soit à des erreurs d'observation. D'ailleurs j'ai obtenu les mêmes discordances dans l'éclipse totale de 1851 où j'ai constaté à Frederiksværn un mouvement de protubérance supérieur à celui que donne le calcul quand on prend les protubérances pour des corps réels faisant partie du Soleil. J'observais alors en Norvège une protubérance croissante: cette année-ci en Espagne j'ai mesuré au contraire une protubérance décroissante, avec un micromètre moins imparfait qu'alors.

Dans ces deux marches opposées les résultats ont été les mêmes quant au sens des différences dont les quantités seules ne sont pas identiques.

Il est très-vrai qu'au moment de l'observation on se persuade que les protubérances sont des corps réels. Mais outre l'objection grave tirée de leur mouvement apparent il en est une autre qu'on peut déduire de leur forme. Parmi les nombreux astronomes et amateurs anglais qui se sont rendus en Espagne au mois de Juillet et dont malheureusement je ne connais pas encore les observations, M. *Warren de la Rue* a observé avec d'autant plus de soin qu'il contrôlait ses travaux, faits à la lunette, par des photographies que M. *Dorner* recueillait en même temps. Or il est facile de voir que si ma protubérance *A* a été vue par l'astronome anglais, elle avait à ses yeux une forme allongée dans le sens du disque lunaire, était double au lieu d'être unique et présentait une forme publiée en gravure par M. *de la Rue* et telle que je ne l'ai point vue. Pour moi en effet cette protubérance au lieu d'avoir sa plus grande dimension dans le sens de la circonférence de la Lune, l'avait au contraire à peu près sur le prolongement du rayon de cet astre. J'ai vu en outre cette protubérance avec sa partie la plus saillante mince et déchiquetée à son extrémité. Mes observations à cet égard furent confirmées par mon aide qui était accoutumé à sculpter le bois et à remémorer ainsi des formes variées, pouvait difficilement se tromper en me représentant plus tard l'appendice *A* avec des formes parfaitement exactes selon mon souvenir. Dans tous les cas, les jeux de lumière ont une large part dans ces mystérieux phénomènes, car à Dongolah on a observée deux protubérances non plus roses mais bleues, et un point brillant au centre même du disque lunaire, confirmation bien saillante du trou d'Ulloa revu, si je ne me trompe, en 1842 par M. *Valz*. Enfin les anneaux colorés vus dans l'intérieur de ce disque par les observateurs de la Californie montrent qu'on n'a pas encore dit le dernier mot sur ces rares et étranges phénomènes. Quand toutes les observations du 18. Juillet 1860 auront été publiées, il sera bien à désirer qu'un érudit soigneux en publie l'histoire d'ensemble et que dans ses appréciations il accorde la première place à celles que fournissent des mesures exactes.

J'oubliais de vous rappeler que M. *de la Rue* observait à environ 50 Kilomètres de moi dans Rivabellosa village situé à 25′ à l'est de Briviesca et par 42°42′ de latitude. Celle de Briviesca est 42°33′3 résultat obtenu par mon petit théodolithe peu différent de ceux de feu *Pistor* de Berlin, et perfectionné à Paris, selon mes indications, pour servir dans les voyages. A Briviesca ce théodolithe fut employé tour-à-tour par six observateurs différents pour vérifier leurs micromètres, déterminer l'heure etc. Son cercle vertical a un diamètre de 9 centimètres et ses verniers donnent la demi-minute. Voici les résultats pour la latitude, les observations des 10. et 12. Juillet étant faites par moi:

Juillet 10	Polaire	3	observations	42°33′2
12	Soleil	16	»	33,3
16	»	8	»	33,4
17	»	4	»	33,1

Ces résultats me paraissent suffisamment concordants pour les petites dimensions du cercle employé et les écarts de la moyenne sont bien loin de suffire à expliquer les discordances que des angles horaires et une seule série de hauteurs correspondantes ont donné pour les marches de deux chronomètres. C'est par inadvertence que mon collègue M. *Petit* attribue, dans votre No. 1277 (p. 75), ces discordances à des défauts inhérents à la construction de mon cercle que six observateurs différents ont employé tour-à-tour à Briviesca. Ce savant ne croit pas que trois chronomètres puissent se déranger en même temps pour donner le même résultat erroné. C'est cependant là ce qui a eu lieu quand j'atterrissais au Brésil en 1837. Plus tard dans la même année trois autres chronomètres, réglés en France, s'accordèrent à donner une fausse longitude quand je débarquai à Alexandrie en Egypte.

En observant à l'œil nu, mon aide trouvait des différences d'intensité entre les anneaux de l'auréole dont la lumière lui semblait allante, mais trop faible pour lire le chronomètre sans le secours d'une lanterne. D'autres français qui étudiaient le phénomène près de moi, en ont tiré une conclusion contraire, mais ces contradictions, provenant peut-être de l'état momentanée de la vue humaine modifiée par l'usage qu'on vient d'en faire, ne servent qu'à faire désirer un bon photomètre dégagé de toute influence physiologique.

Citons enfin quelques observations négatives: je ne vis pas le nuage rose détaché qui, à Briviesca même, a paru si remarquable à d'autres observateurs. Mais j'en conclus seulement que l'œil qui s'occupe d'un seul genre de recher-

Digitized by Google

ches peut ignorer la vue d'un objet, même saillant, dans le voisinage de celui qu'il étudie. Les protubérances me parurent d'un rose peu foncé, et furent dépourvues de ces portions incolores que je comparais en 1851, dans Frederiksværn, aux bords d'un vase de cristal projeté sur le ciel. L'éclipse ne fut point accompagnée de vent bien que le froid fût assez piquant pour enrhumer un des amateurs. Enfin, nous cherchâmes en vain ces plaques colorées et mobiles sur la terre qui en de pareils phénomènes ont tant impressionné les spectateurs d'une éclipse totale.

J'ai tant retardé l'envoi de cette lettre que j'ai pu recevoir la figure de M. *de Feilitzsch* appartenant à votre No. 1278: ma protubérance *A* y manque totalement. Elle existe peut-être dans la belle photographie que nous devons au R. P. *Secchi*; mais la forme en est étrangement altérée sans reproduire exactement celle que donne la photographie de M. *de la Rue* par un angle de position = 150°. Sans entrer dans une comparaison minutieuse de ces deux précieuses photographies je ferai remarquer seulement que les trois protubérances figurées par le P. *Secchi* au pole Sud manquent entièrement dans l'impression prise à Rivabellosa. Je raisonne d'ailleurs sur la figure publiée dans the Illustrated London news, August 25 1860. J'ignore si quelqu'autre photographie de M. *de la Rue* n'aura pas été employée par le grand et sagace observateur qui jette tant d'éclat sur le collège romain. Mais malgré mon respect pour son autorité je ne crois pas qu'il ait encore prouvé la réalité objective de ces mystérieuses protubérances.

Comme il semble y avoir peu d'accord entre les astronomes sur la meilleure manière d'observer une éclipse totale, permettez-moi d'esquisser ici un plan complet afin qu'en l'adoptant ou en l'améliorant par la discussion on parvienne enfin à se bien entendre sur la manière d'enregistrer ces phénomènes si curieux et si fugitifs. Ce plan exige un nombreux personnel ou tout au moins le concours de plusieurs personnes intelligentes et bien résolues à ne pas s'écarter du programme tracé.

1. Enregistrement électrique de toutes les observations. A cet égard il sera peut-être bon de préférer la forme du chronographe qui, au moyen de roues dentées, permet d'écrire mécaniquement l'heure, la minute, la seconde et ses fractions. Comme surcroît de précaution, un aide controlerait par l'écriture les indications du chronographe, surtout pendant l'obscurité.

2. Observations photographiques instantanées au foyer d'une lunette de grande ouverture, de 27 centimètres par exemple, et sans le secours d'un oculaire grossissant. Les dimensions des épreuves devront être telles que chacune d'elles donne la position relative des deux astres. Comme il est facile d'obtenir une épreuve par minute pendant toute la durée de l'éclipse partielle, l'ensemble des figures produites à des intervalles égaux permettrait de déterminer les erreurs relatives des tables du Soleil et de la lune.

3. Observations des phases de la totalité avec le même appareil mais en employant les préparations les plus sensibles à l'action de la lumière. Il est aisé d'imaginer un appareil qui en présentant toutes les 6 ou 10 secondes une nouvelle plaque au foyer de la lunette donnerait 20 ou 30 épreuves pendant la durée de l'éclipse totale. On aurait ainsi le dernier mot sur les angles de position et de hauteur des protubérances.

4. Observation de ces angles par de bons micromètres en partageant le disque lunaire entre quatre astronomes au moins afin de répéter les mesures pendant l'obscurité.

5. Mesures reitérées, aussi par micromètres, des angles de position des protubérances situées dans le voisinage de la ligne des contacts.

6. Mesures des hauteurs angulaires des protubérances voisines des contacts. Ces mesures spéciales réitérées 6 ou 7 fois pendant l'obscurité serviraient aussi à controler les observations indiquées en 3 et 4. Il sera bon d'affecter deux appareils et deux observateurs à chaque genre de recherches afin qu'un accident n'empêche pas de réunir un corps d'observation bien complet.

7. Cinq ou six lunettes exclusivement destinées, chacune dans un espace restreint et désigné d'avance, à chercher des planètes intramercurielles. Dès que l'un des explorateurs aurait trouvé un astre non compris dans la carte d'étoiles qu'il aurait devant lui, il le signalerait à son voisin pour le controler et laisserait sa lunette immobile après avoir placé le nouvel astre au centre de son champ de vue tout en notant l'heure. Ensuite, au moyen d'une règle munie de deux miroirs inclinés et parallels, il amènerait à être parallèle avec sa lunette celle d'un équatorial préalablement orienté dans son voisinage. Les lectures de ce dernier instrument donneraient alors l'ascension droite et la déclinaison du nouvel astre.

8. Etudes de la polarisation et de changements de couleurs des protubérances.

9. Un comité d'une quinzaine d'amateurs près la plupart parmi les habitants du pays, se chargerait de résoudre, à raison de cinq ou six sujets par personne, une centaine de questions environ qu'il est aisé de se faire en lisant les diverses relations d'éclipses. La plupart de ces amateurs observaient à l'oeil nu: quelques uns seulement devraient employer de ces petits instruments qu'on tient à la main, comme lorgnettes, polariscopes etc. Un comité de ce genre m'a donné en Norvège des renseignements fort utiles.

Digitized by Google

Sauf des No. 8 et 9, le plan que je viens d'esquisser a été tracé par M. *Faye* qui devait observer ainsi la dernière éclipse avec M. *Bertsch* bien connu ici comme photographe. Mais des circonstances facheuses les empechèrent de se rendre en Espagne. Il est d'ailleurs évident que la photographie doit jouer dorénavant le plus grand role dans une desription exacte des éclipses à venir.

Paris 1860 Déc. 4.

Antoine d'Abbadie.

Schreiben des Herrn *Wilh. Tempel* an den Herausgeber.

Ich erlaube mir hiermit Ihnen die Elemente des Cometen IV. 1860 nach den zwei Beobachtungen von mir und einer dritten von Paris, von Herrn *Valz* berechnet, zu übersenden.

Durchgang durch das Perihel Sept. 16,178 m. Mars. Zt.

Periheldistanz	0,8443
Länge des Perihels	133°40'
Länge des ☊	96 2
Neigung	45 25

Retrograde.

Meine zwei Beobachtungen sind:

Oct. 23 16h30m ☌AR. = — 6s u. δ = —28°50' *19837 Lal.
24 15 6 ☌AR. = —3m15 u. δ = — 7 13 *23 Leo.min.

Herr *Valz* wurde durch eine schmerzhafte Krankheit seit mehr als einem Monat verhindert, die letzte Correction an seine Berechnung anzubringen.

Ich hoffte, nach dem Mondschein den Cometen leicht wieder aufzufinden, da sein Lauf dem Nordpole zuging. Es gelang mir aber nicht am 7ten u. 8ten November, den einzigen reinen Nächten nach dem Mondschein. Er muss für mein Instrument zu schwach geworden sein, obgleich sich die Erde ihm noch näherte. Sein Aussehen, von nur 3 bis 4 Minuten Durchmesser, hatte nicht ein gleichmässiges Licht, sondern etwas gesprengeltes, wie ein kleiner Sternhaufen von ganz feinen Sternen, was mich eine Stunde vor meiner ersten Beobachtung zweifelhaft machte, ob es ein Comet sei, obgleich ich nach meiner Karte sicher war, dass dort kein Nebel sei. Ich sah ihn nur mit 24 mal. Vergrösserung.

Marseille 1860 Dec. 23.

Vielleicht ist die Mittheilung von Interesse, dass ich voriges Jahr in Venedig, nachdem ich ein halbes Jahr die Plejaden nicht mehr beobachtet, am 19ten Oct. über Merope (AR. 3h37m40s, Decl. +23°23') einen grossen hellen Nebel fand, den ich im ersten Augenblicke für einen schönen grossen Cometen hielt, mich aber den folgenden Abend, den 20sten, von seinem Feststehen überzeugte. Ich habe ihn hier wiederholt beobachtet und viele Personen, auch Herr *Valz*, haben ihn mit meinem Fernrohr gesehen. Ich sah vor einiger Zeit deutlich einzelne Sternchen in diesem Nebel pulsiren und er ist auf einer Stelle etwas heller.*)

Herr *Valz* theilte mir soeben mit, dass die Elemente des Cometen IV. Ähnlichkeit hätten mit dem von *Pons* entdeckten 1822 (№ 135, verz. im *Littr.* Kalender 1855), welcher ebenfalls nur sehr kurze Zeit beobachtet wurde. Die zwei andern ähnelnden Elemente von 1799 und 1818 sind lange genug beobachtet und gut berechnet worden, als dass es eine Übereinstimmung sein könnte.

Wilh. Tempel.

*) 1860 Dec. 31 bei leidlich guter Luft wurde dieser Nebel im 6 füss. Fernrohr des hiesigen Äquatorials, jedoch nur mit Mühe, von Dr. *Pape* und mir wahrgenommen. Er findet sich in keinem Kataloge. *P.*

Literarische Anzeigen.

Plantamor, E. Mesures Hypsométriques dans les Alpes exécutées à l'aide du baromètre. (Genève, *Jules G Fick*, 1860.)

Der Herr Verfasser giebt Beobachtungen für 38 Punkte in den Alpen, theils Höhenpunkte, theils Ortschaften, aus deren Vergleichung mit gleichzeitigen Barometerbeobachtungen in Genf und auf dem grossen St. Bernhard die Höhenunterschiede gegen diese beiden Stationen abgeleitet sind.

Digitized by Google

Plantamour, E. Observations astronomiques faites à l'observatoire de Genève dans les années 1855 et 1856. (Genève, *Rumbotz* et *Schuchard*, 1860.)

Das vorliegende Heft enthält die mittleren Örter der am Meridiankreise beobachteten Sterne, reducirt auf den Anfang der betreffenden Jahre. In der Einleitung finden sich die Angaben über die benutzten Reductionselemente. Es sind vorzugsweise südliche Sterne beobachtet, aus *Lacaille*, *Lalande* und *Piazzi*.

——— Résumé météorologique de l'année 1859 pour Genève et le Grand Saint Bernard. Genève 1860.

Quetelet, A. Sur la différence de longitude des observatoires de Bruxelles et de Berlin, déterminée en 1857, par des Signaux galvaniques. (Extrait des annales de l'observ. de Bruxelles.)

Der Inhalt ist im wesentlichen identisch mit der Abhandlung von *Encke* über denselben Gegenstand, die früher schon in diesen Blättern besprochen ist.

Eclipse du 18. Juillet 1860, observations faites à Batna (Algérie). (Extrait d'un Mémoire de M. *Laussedat*.)

Die Beobachtungen sind von einer Commission der Pariser école polytechnique ausgeführt. Die Wahrnehmungen stimmen im allgemeinen mit den bereits bekannten.

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. 3. Folge. Bd. 9. Jahrg. 1859. Wien 1860 (*J. B. Wallishausser*).

Der vorliegende Band enthält Beobachtungen am Meridiankreise von Planeten und Vergleichsternen aus dem Jahre 1858, von Herrn *Allé*; Planeten- und Cometen-Beobachtungen am Refractor in den Jahren 1856—1859 (Juli) von Herrn Dr. *Hornstein*, die Fortsetzung der Zonenbeobachtungen am Mittagsfernrohr und am Schluss das meteorologische Tagebuch. Unter den Beobachtungen am Refractor finden sich interessante Wahrnehmungen über den *Donati*'schen Cometen (p. 177 seq.) von Herrn Dr. *Hornstein*.

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte in Wien von 1775 bis 1855. Band I., herausgegeben von *C. von Littrow* und *C. Hornstein*. Wien 1860 (*J. B. Wallishausser*).

Der erste Band dieser Sammlung umfasst die Beobachtungen aus den Jahren 1775 bis 1796. In den ersten Jahren bis 1791 beschränken sich die Beobachtungen auf die Ablesungen des Barometers und des äussern Thermometers 3 Mal täglich, Morgens 8 Uhr, und Abends 3 Uhr und 10 Uhr. Später sind Richtung und Stärke des Windes, und seit 1793 auch die Angaben des innern Thermometers hinzugekommen.

Berichtigung.

Herr Dr. *Seeling* theilt mir mit, dass bei Vergleichung der in *№* 1283 aufgeführten Bonner Beob. der Isis ein Versehen vorgefallen ist, indem er versäumt hat, den Zeitunterschied zwischen Bonn und Berlin zu berücksichtigen, der bei der frühern Rechnung richtig angebracht war. Nach Verbesserung des Fehlers stellt sich die Abweichung der Bonner Beobachtungen von der Endformel für den Ephemeridenfehler nach Herrn Dr. *Seeling* wie folgt:

	B—R. in α	B—R. in δ
	− 0ˢ14	− 4″7
	+0·12	11·4
	−0·07	3·9
	+0·07	3·9
	0·03	1·8
	+0·09	2·2
Mittel	+0·01	− 4·6

Hiernach wird Berlin — Bonn in AR. = 0ˢ00; in Decl. +3″0. *P.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1290.) Note sur les inégalités lunaires à longues périodes dues à l'action perturbatrice de Vénus, par M. *Delaunay* 273. — Lettre de M. *d'Abbadie*, Correspondant de l'Institut 277. — Schreiben des Herrn *Wilh. Tempel* an den Herausgeber 285. — Litterarische Anzeigen 285. — Berichtigung 287. —

Altona 1861. Januar 10.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1291.

Quelques mots sur les queues des comètes, par M. le Prof. *Bredichin*.

I.

Dans la théorie de *Bessel* les coordonnées de la particule de la queue sont representées par les formules suivantes, si nous négligeons le rayon de la sphère d'attraction de la comète (A.N. № 302, pag. 219, 220.)

$$\xi = -g.\cos G\tau' + \left[\frac{1-\mu}{r^2} - \frac{g.\sin G\,2\sqrt{p}}{r^2} + \frac{g.\cos G\,4\,e\sin v}{3r\sqrt{p}}\right]\frac{\tau'^2}{2}$$
$$- \left[g.\cos G\left(\frac{2\mu}{r^3} - \frac{3p}{r^4}\right) - \frac{g.\sin G\,2\,e\sin v}{r^3}\right]\frac{\tau'^3}{6} \ldots\ldots$$

$$\eta = g.\sin G\tau' - \left[\frac{g.\cos G\,2\sqrt{p}}{r^2} + \frac{g.\sin G\,4\,e\sin v}{3r\sqrt{p}}\right]\frac{\tau'^2}{2}$$
$$+ \left[\frac{2\,(1-\mu)}{r^4}\sqrt{p} - g.\sin G\left(\frac{\mu}{r^3} + \frac{3p}{r^4}\right) + \frac{g.\cos G\,2\,e\sin v}{r^3}\right]\frac{\tau'^3}{6} \ldots\ldots$$

$$\tau' = \frac{r\sqrt{2\xi}}{\sqrt{1-\mu}}\left[1 + \frac{g.\sin G\sqrt{p}}{1-\mu} - \frac{g.\cos G\,2\,r\,e\sin v}{3\,(1-\mu)\sqrt{p}}\right] + \frac{g.\cos G.r^2}{1-\mu}$$
$$+ \frac{\xi}{3\,(1-\mu)^2}\left[g.\cos G\,(2\mu r - 3p) - g.\sin G\,2\,r\,e\sin v\right] \ldots.$$

(Ces formules different un peu des formules de *Bessel*, vu que quelques erreurs se sont introduites dans les siennes.)

En éliminant τ' des équations ξ es η nous aurons l'équation de la courbe, décrite par une certaine particule sortie de la comète sous l'angle G avec le rayon vecteur, animée de la vitesse initiale g et soumise à l'attraction du soleil μ.

Bessel dit (A.N. № 302, p. 221) „que sur cette courbe se trouvent a l'époque de l'observation t, toutes les particules qui sont sorties à des époques auterieures de la sphère d'attraction de la comète, avec des valeurs données de f, F, g et G."

Il est évident, qu'il y suppose, que la série des particules, le fil des particules pour ainsi dire, sort de la comète non seulement sous le même angle, avec la même vitesse initiale; mais avec la même force d'attraction μ.

Or, en général, nous n'avons pas le droit de faire une pareille supposition. Il se peut en effet que μ soit une fonction de la distance de la comète du soleil, de même que g pourrait varier avec cette distance.

Il en résulte qu'on ne peut pas appliquer simultanément l'équation de *tang* φ aux deux points de la courbe du bord, surtout si ces points sont assez éloignés l'un de l'autre.

Ayant en vue cette remarque importante j'ai appliqué les équations de ξ et de η à chaque point observé de la courbe des bords séparément. Les coordonnées de ces points ont été prises du Mémoire de M. *Pape* (A.N. № 1173) et du Mémoire de M. *Winnecke* (Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg, VII. Série, Tome II., No. 1).

Je suis parvenu à résoudre ces équations au moyen des approximations consécutives et j'aurai l'honneur de vous communiquer les calculs, que j'ai faits là dessus, dans un certain laps de tems. Pour le moment j'use appeler l'attention des astronomes sur les résultats suivants.

1) Les valeurs numériques de μ et de $g \sin G$ déduites par M. *Pape*, pour l'intervalle du tems de 28. Sept. jusqu'au 8. Oct. ménent au résultats qui sont en désaccord évident avec les observations qui concernent la courbure des bords de la queue, sa dimension et sa forme dans le voisinage de la tête. L'invariabilité et l'accord de ces valeurs pour le dit intervalle du tems proviennent de ce que M. *Pape* emploie pendant tout ce tems les mêmes coordonnées des bords de la queue.

2) Sur le même bord de la queue se trouvent les particules emanées de la comète avec les differentes valeurs de μ.

3) La valeur de $(1-\mu)$ est sensiblement moindre pour les particules émanées de la comète, quand celle-ci était à une plus grande distance du soleil.

4) La vitesse g augmente à mesure que l'angle G diminue. Il ést difficile pourtant de representer analytiquement la dépendance mutuelle entre G et g.

Digitized by Google

5) Dans chaque instant la comète émet des particules données de valeurs différentes de $(t-\mu)$, de manière que la queue principale de la comète, abstraction faite des queues secondaires, est proprement tout un système de queues, dont les axes curvilignes coincident près de la tête mais à mesure qu'ils s'éloignent d'elle, ils divergent peu à peu dans le plan de l'orbite de la comète. Ainsi s'explique tout simplement cette circonstance remarquable, que les plus grands diamètres des sections perpendiculaires à l'axe de la queue étaient situés dans le plan de l'orbite. — Cela nous dispense aussi de la supposition peu probable, que la comète ait émis une plus grande quantité de matière lumineuse dans le plan de l'orbite, que dans tout autre plan. (A.N. № 1174, pag. 351 fin.)

II.

En négligeant le rayon de la sphère d'attraction de la comète, nous pouvons déduire des formules de *Bessel* quelques conclusions relatives à la tête de comète. En effet, pour les particules voisines de la tête, on peut rejeter les membres qui contiennent la troisième puissance de τ et les produits de τ^2 et de g. Alors nous aurons

$$\xi = -g\cos G\tau + \frac{1-\mu}{r^2}\cdot\frac{\tau^2}{2} \qquad \text{A.N. № 301,}$$
$$\eta = g\cos G\tau. \qquad \text{p. 215—216.}$$

Si nous acceptons, que g est le même pour toutes les valeurs de G, la courbe, sur laquelle se trouvent toutes les particules émises par la comète à la même époque, sera obtenue au moyen de l'élimination de τ entre ces équations

$$\sin G = \frac{\eta}{g\tau};\quad \cos G = \frac{\sqrt{g^2\tau^2-\eta^2}}{g\tau} \text{ et}$$
$$\xi = -\sqrt{g^2\tau^2-\eta^2} + \frac{R\tau^2}{2},\ \text{où } R = \frac{1-\mu}{r^2} \text{ et}$$
$$(1)\quad \eta^2 = R\xi\tau^2 - \xi^2 + g^2\tau^2 - \frac{R^2}{4}\cdot\tau^4.$$

Le contour exterieur de la tête est évidemment la courbe de tous les maxima de η par rapport à τ.

$$\frac{d\eta}{d\tau} = R\xi\tau + g^2\tau - \frac{R^2\tau^3}{2} = 0;\ \tau^2 = \frac{2(R\xi+g^2)}{R^2},$$
$$\tau^4 = \frac{4(R^2\xi^2+2R\xi g^2+g^4)}{R^4} \text{ et la courbe cherchée sera}$$

(2) $\eta^2 = \frac{2\xi g^2}{R} + \frac{g^4}{R^2}$. Evidemment c'est une parabole dont le foyer est dans le centre de la comète.

La courbe (1), sur laquelle se trouvent toutes les particules, émises à la même époque par la comète est evidemment un cercle. Avec le changement du tems varie le rayon de ce cercle et la position de son centre sur l'axe des ξ.

Si nous traçons de pareils cercles pour des intervalles égaux du tems, nous aurons une intéressante construction, qui explique la condensation de la matière en forme d'une enveloppe parabolique lumineuse.

En étudiant la théorie des comètes de *Bessel*, j'ai fait une complète déduction des formules qu'elle contient, et j'ai trouvé, que quelques érreurs s'y sont introduites.

Ces erreurs influent sur les membres du second ordre par rapport à la quantité g.*)

Voici la source de ces erreurs:

1) Page 214 (A.N., B. 13, № 301, ligne 12 du haut), au lieu de $\left(\frac{dx}{dt} - \frac{x}{2}\right)$ se trouve $\left(\frac{dx}{dt} + \frac{x}{2}\right)$.

2) Page 216 (lignes 4 et 5 du haut), le développement du $\cos v_0 = \varphi(t-\tau)$ et $\sin v_0 = \psi(t-\tau)$ est inexact.

Dans le développement exact, les troisièmes termes doivent être précédés par le signe $(-)$, tandis que dans le mémoire de *Bessel* figure $(+)$. Les erreurs corrigées, les équations de ξ, η deviennent:

$$\xi = -f\cdot\cos F - \left(g\cdot\cos G + \frac{f\cdot\sin F\cdot\sqrt{p}}{r^2}\right)\tau'$$
$$+\left[\frac{1-\mu}{r^2} - \frac{g\cdot\sin G\cdot 2\sqrt{p}}{r^2}\frac{}{} + \frac{g\cdot\cos G\,4\,e\sin v}{3r\sqrt{p}} - f\cdot\cos F\left(\frac{2\mu}{r^3} - \frac{p}{r^4}\right)\right.$$
$$\left. - \frac{f\sin F 2\,e\sin v}{3r^3}\right]\frac{\tau'^2}{2} - \left[g\cdot\cos G\left(\frac{2\mu}{r^3} - \frac{3p}{r^4}\right) - \frac{g\cdot\sin G\cdot 2\,e\sin v}{r^3}\right]\frac{\tau'^3}{6}\cdot\cdots\cdot$$
$$\eta = f\cdot\sin F + \left(g\cdot\sin G - f\cdot\frac{\cos F}{r^2}\cdot\sqrt{p}\right)\tau' - \left[\frac{g\cdot\cos G\,2\sqrt{p}}{r^2} + \frac{g\cdot\sin G\cdot 3\,e\sin v}{3r\sqrt{p}} + f\cdot\sin F\left(\frac{\mu}{r^3} + \frac{p}{r^4}\right) + \frac{f\cdot\cos F 2\,e\sin v}{3r^3}\right]\frac{\tau'^2}{2}$$
$$+\left[\frac{2(1-\mu)}{r^4}\sqrt{p} - g\cdot\sin G\left(\frac{\mu}{r^3} + \frac{3p}{r^4}\right) + g\cdot\cos G\cdot 2\,e\sin v\right]\frac{\tau'^3}{6}\cdot\cdots\cdot$$

Moscou 1860 Déc. 7. *T. Bredichin.*

*) Die von *Bessel* für die Schweifcurve abgeleitete Formel für *tang* Φ ist völlig frei von diesen Fehlern und richtig bis auf den schon in № 1173 angezeigten Irrthum. *P.*

Digitized by Google

Observations of Titania made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson.* Communicated by Comd. *Maury.*

Corrected for refraction.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(60) − * Δα	(60) − * Δδ	(60) Apparent α	(60) Apparent δ
1860 Sept. 15	9h 39m 14s,3	10	8084 B.A.C.	−2m 21s,28	+ 0′ 19″,57	23h 4m 37s,28	−3° 22′ 36″,84
16	8 29 50,9	6	:	−3 12,49	− 6 37,75	23 3 46,07	3 29 54,00
21	8 28 45,4	7	*12	+1 56,41	+ 8 27,47	22 59 25,81	4 5 59,51
22	8 12 5,9	20	:	+1 7,03	+ 1 29,65	58 36,42	4 12 57,31
22	8 49 30,2	4	:	+1 5,63	+ 1 23,96	58 35,03	4 13 3,00
23	8 10 26,6	20	:	+0 17,22	− 5 22,27	57 46,61	4 19 49,22
25	7 40 35,7	4	:	−1 16,73	−18 49,05	56 12,68	4 33 15,95
28	8 30 20,1	4	Σ Cat. Gen. 2776	+1 23,44	+12 49,85	53 54,51	4 53 28,48
29	8 10 20,2	8	:	+0 40,27	+ 6 25,89	53 11,33	4 59 52,46
Oct. 5	11 27 10,5	6	7993 B.A.C.	−0 52,10	− 3 32,75	49 14,40	5 36 34,73
6	7 26 36,3	14	7986 B.A.C.	+0 45,19	+ 2 15,00	48 44,87	5 41 17,35
10	8 41 42,8	13	Weisse XXII. 957	+0 30,06	+ 3 3,03	46 43,80	6 1 45,33
12	8 34 30,4	9	: 957	−0 20,92	− 6 12,06	45 52,80	6 11 0,39
16	8 39 8,6	7	: 897	+1 28,57	− 5 57,24	44 31,53	6 26 6,46
Nov. 3	8 31 49,9	17	10641 Rümker	+2 12,58	+10 11,43	44 8,75	7 4 33,97
4	7 51 52,1	20	:	+2 27,11	+ 9 43,76	44 23,27	7 4 51,65
6	7 45 52,8	15	:	+3 2,06	+ 9 39,61	44 58,19	7 4 55,91
7	7 42 21,3	6	Weisse XXII. 962	−1 7,64	−13 52,83	45 17,71	7 4 37,47
8	7 51 25,9	8	:	−0 45,73	−13 31,28	45 39,60	7 4 15,96
11	7 42 31,9	10	:	+0 28,31	−11 2,15	46 53,59	7 1 46,96
12	7 28 22,3	15	:	+0 55,88	− 9 55,84	47 21,15	7 0 40,68
13	7 50 44,1	16	:	+1 25,95	− 8 34,26	47 51,20	6 59 19,14
14	7 37 7,4	12	:	+1 56,80	− 7 7,51	48 22,03	6 57 52,44
15	7 42 4,9	7	:	+2 29,49	− 5 22,99	22 48 54,70	6 56 7,96
Dec. 4	8 6 19,0	6	Weisse XXXIII. 45	−0 32,05	− 2 39,77	23 3 34,40	5 53 48,82
11	8 15 51,3	4	: 179	+0 40,83	− 5 56,45	10 46,42	5 17 27,44
12	7 49 41,1	14	: 179	+1 45,87	− 0 22,86	11 51,46	−5 11 54,45

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

Star	Mag.	α	Authority	δ	Authority
8084 B.A.C. *)	7	23h 6m 54s,19	Y 1	−3° 23′ 42″,76	Y 3
*12	9	22 57 25,01	Y 1	4 14 53,04	L 1
Σ Cat. Gen. 2776	8	22 52 26,67	Y 1	5 6 44,08	L 1
7993 B.A.C.	7	22 50 2,13	Br. As. Cat.	5 33 27,45	Br. As. Cat.
7986 B.A.C.	7	22 47 55,33		5 43 57,67	
Weisse XXII. 957	9	22 46 9,41	Y 1	6 5 13,28	L 1
: 897	9	22 42 58,68	Weisse Cat.	6 20 33,85	Weisse Cat.
10641 Rümker	9	22 41 52,07	Y 1	7 14 58,84	L 2
Weisse XXII. 962	9	22 46 21,27	Y 2	6 51 8,10	Y 3
Weisse XXIII. 45	9	23 4 2,70	Y 1	5 51 33,32	Weisse Cat.
: 179	9	23 10 1,81	Weisse Cat.	−5 11 54,64	:

*) The place of the stars marked Y, L have been determined by Prof. *Yarnall* and *Lawrence* with the Transit and Mural of the Observatory.

Digitized by Google

Elements of Titania.

Computed from the following observations by *J. Ferguson.*

	Mean Time Wash.	α	δ
Sept. 15	$9^h 39^m 14^s 3$	$23^h 4^m 37^s 28$	$-3° 22' 56''84$
Oct. 10	8 41 42,8	22 46 43,80	6 1 45,33
Nov. 4	7 51 52,1	22 44 23,27	7 4 51,65

$M = 278° 1' 24''5$ Oct. 0 1860
$\pi = 96\ 49\ 14,4$ } Mean Eq. Oct. 0 1860
$\Omega = 192\ 3\ 25,0$ } M. T. Wash.
$i = 3\ 33\ 26,6$
$\varphi = 11\ 3\ 57,5$
$\log a = 0,3810974$
$\log \mu = 2,9783602$

Ephemeris (for Mean Noon Washington.)*)

	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
1860 Dec. 15	$23^h 15^m 0^s$	$-4° 55' 33''$	0,35524	0,33314
16	16 10	49 20		
17	17 21	43 3		
18	18 33	36 35		
19	19 46	4 30 04	0,35385	0,34146
20	20 59	23 25		
21	22 14	16 39		
22	23 30	9 48		
23	24 46	4 2 47	0,35220	0,34950
24	26 03	3 55 40		
25	27 21	48 27		
26	28 39	41 7		
27	29 58	3 33 41	0,35054	0,35773
28	31 19	26 9		
29	32 40	18 31		
30	34 1	10 46		
31	35 24	3 2 54	0,34889	0,36493
1861 Jan. 1	36 47	2 53 59		
2	38 11	46 57		
3	39 35	38 49		
4	41 0	2 30 34	0,34723	0,37208
5	42 27	22 23		
6	43 53	14 5		
7	45 21	5 43		
8	46 48	1 57 14	0,34557	0,37911
9	48 17	48 36		
10	49 46	39 55		
11	51 16	31 7		
12	52 47	1 22 17	0,34392	0,38577
13	54 18	13 20		
14	55 50	4 19		
15	57 22	0 55 12		
16	58 56	-0 46 1	0,34228	0,39228

On the 12. December the planet were less than the 14 magnitude. — The correction to the Ephemeris on that day being -5^s2 in right ascension and in declination $-39''0$.

Washington 1860 Dec. 17. *Maury.*

*) Obschon die Ephemeride, die erst vor wenigen Tagen eingetroffen, gegenwärtig abgelaufen ist, so ist sie dennoch abgedruckt, da die Angaben derselben bei der Reduction der Beobachtungen von Werth sein können. *P.*

Digitized by Google

Fortsetzung der Ephemeride für Mnemosyne, von Herrn Stud. *Adolph*.

12^h mittl. Berl. Zt.		α app.	δ app.	*log r*	*log* Δ	Aberrationszeit
1861 Jan.	20	96°36′ 20″90	+1°27′ 57″31	0,467860	0,312749	16^{m}53^{s}3
	21	27 9,50	31 41,49	467979	314030	16 56,3
	22	18 14,34	35 33,44	468098	315358	16 59,4
	23	9 35,89	39 32,93	468218	316731	17 2,7
	24	96 1 14,58	43 39,68	468337	318148	17 6,0
	25	95 53 10,81	47 43,47	468457	319608	17 9,5
	26	45 24,95	52 14,03	468578	321110	17 13,1
	27	37 57,35	1 56 41,11	468698	322653	17 16,8
	28	30 48,39	2 1 14,45	468819	324236	17 20,5
	29	23 58,37	5 53,78	468941	325858	17 24,4
	30	17 27,67	10 38,88	469062	327516	17 28,3
	31	11 16,55	15 29,47	469184	329211	17 32,4
Febr.	1	95 5 25,30	20 25,30	469306	330941	17 36,6
	2	94 59 54,13	25 26,09	469428	332700	17 40,9
	3	54 43,36	30 31,59	469551	334502	17 45,3
	4	49 53,31	35 41,56	469674	336331	17 49,8
	5	45 24,09	40 55,70	469797	338191	17 54,4
	6	41 15,82	46 13,76	469920	340080	17 59,1
	7	37 28,75	51 35,46	470044	341997	18 3,9
	8	34 3,02	2 57 30,55	470167	343941	18 8,8
	9	30 58,78	3 2 28,76	470291	345911	18 13,7
	10	28 16,10	7 59,83	470416	347905	18 18,7
	11	25 55,15	13 33,49	470540	349923	18 23,8
	12	23 55,99	19 9,49	470665	351963	18 29,0
	13	22 18,58	24 47,56	470790	354023	18 34,3
	14	21 2,90	30 27,50	470916	356103	18 39,6
	15	20 8,96	36 9,03	471041	358202	18 45,0
	16	19 36,70	41 51,92	471167	360318	18 50,5
	17	19 26,10	47 35,97	471293	362451	18 56,1
	18	19 37,03	53 20,98	471420	364600	19 1,8
	19	20 9,43	3 59 6,69	471546	366763	19 7,5
	20	21 3,14	4 4 52,88	471673	368939	19 13,3
	21	22 18,10	10 39,36	471800	371127	19 19,1
	22	23 54,16	16 25,98	471927	373327	19 24,9
	23	25 51,21	22 12,52	472054	375537	19 30,7
	24	28 9,09	27 58,82	472182	377757	19 36,8
	25	30 47,70	33 44,68	472310	379985	19 42,9
	26	33 46,88	39 29,87	472438	382221	19 49,0
	27	37 6,39	45 14,48	472567	384464	19 55,2
	28	40 46,09	50 58,10	472695	386714	20 1,4
März	1	44 45,83	4 56 40,64	472824	388969	20 7,7
	2	49 5,49	5 2 21,93	472953	391229	20 14,0
	3	53 44,93	8 1,82	473082	393494	20 20,3
	4	94 58 43,98	13 40,19	473212	395762	20 26,7
	5	95 4 2,46	19 16,87	473341	398032	20 33,1
	6	9 40,19	24 51,72	473476	400304	20 39,6
	7	15 37,05	30 24,57	473601	402578	20 46,1
	8	21 52,86	35 55,31	473732	404852	20 52,6
	9	28 27,41	41 23,78	473862	407126	20 59,2
	10	35 20,48	46 49,87	473992	409399	21 5,8
	11	42 31,87	52 13,41	474123	411671	21 12,4
	12	50 1,39	5 57 34,29	474254	413941	21 19,1
	13	95 57 48,82	6 2 52,39	474385	416208	21 25,8
	14	96 5 53,92	+6 8 7,59	0,474517	0,418472	21 32,5

Digitized by Google

12h mittl. Berl. Zt.	α app.	δ app.	log r	log Δ	Aberrationszeit
1861 März 15	96° 5′ 53″92	+6° 13′ 19″77	0,474648	0,420733	21m39s3
16	22 56,13	18 28,83	474780	422988	21 46,1
17	31 52,77	23 34,65	474912	425239	21 52,9
18	41 6,12	28 37,15	475044	427485	21 59,7
19	96 50 35,96	33 36,24	475176	429724	22 6,5
20	97 0 21,97	38 31,83	475309	431958	22 13,3
21	97 10 23,89	+6 43 23,80	0,475442	0,434184	22 20,2

An diese Ephemeride sind die Störungen noch nicht angebracht worden. Der letzten Columne liegt die Constante 493″15 zu Grunde. Hier noch einige Abweichungen meiner Elemente von der Beobachtung:

Beobachtung			Δλ	Δβ
1859 Sept. 22	Bilk	R—R.	0″0	0″0
Oct. 5	Normalort	:	— 6,4	+2,8
Nov. 18	Normalort	:	—10,6	+3,8
Dec. 16	Washington	:	0,0	0,0

Beobachtung			Δλ	Δβ
1860 Jan. 12	Berlin	R—B.	+7″1	—2″1
Febr. 11	Königsberg	:	—2,8	—0,2
25	:	:	0,0	0,0

Göttingen 1861 Jan. 4. *C. Carl Adolph.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Wolfers* an den Herausgeber.

Heute erlaube ich mir die Mittheilung der folgenden Vergleichung von 10 Beobachtungen der Metis mit einer im Jahrbuche für 1862 abgedruckten Ephemeride für die Astr. Nachr., worin ich bisher alle meine diesen Planeten betreffenden Arbeiten veröffentlicht habe. Die Greenwicher Beobachtungen befinden sich in Monthly Notices Vol. XXI., № 1, die Berliner hat Herr Dr. *Förster* mir handschriftlich reducirt und verglichen mitgetheilt:

			R—B. Δα	Δδ	Δα cos δ
Berlin	1860 Aug.	5	+ 6″5	—1″4	+6″0
		6	4,2	—1,2	3,9
		18	10,7	+3,2	9,8
		23	6,1	+6,5	5,6
		28	5,4	—0,6	4,9
		Mittel	+ 6,6	+1″3	+6,0
Greenwich	1860 Aug.	16	+7,8		+7,1
		22	+5,3	+2,3	+4,9
		27	+3,1	+1,3	+2,4
		31	—0,5	—0,5	—0,5
	Sept.	1	+5,6	+1,8	+5,1
		Mittel	+4,3	+2,0	+3,9

Aus den Beobachtungen beider Sternwarten folgt demnach für R—B.

$\Delta\alpha = +5''5$; $\Delta\alpha \cos\delta = +5''0$; $\Delta\delta = +1''7$.

Hoffentlich werden anderweitige Beobachtungen zur Erhöhung des Gewichtes dieser Bestimmungen beitragen.

Die Abhandlung des Herrn Dr. *Pape* in № 1284—1286 der Astr. Nachr. habe ich mit Interesse gelesen, und während der Verfasser derselben hauptsächlich im Auge hatte, die genauere Bestimmung der Durchgänge mittelst des Registrirungs-Apparates anschaulich zu machen, habe ich seine Angaben der Rectascensions-Unterschiede benutzt, um dieselben mit denjenigen zu vergleichen, welche aus den Tabb. Red. hervorgehen. Ehe ich die so erhaltene Zusammenstellung niederschreibe, will ich bemerken, dass ich mir Pag. 198 bei β Gem.— α Tauri die Änderung von 51°352 in 51°248 erlaubt habe. Hoffentlich wird der Verfasser mit derselben einverstanden sein. Es hat sich nun folgende Vergleichung ergeben:

AR. Diff. 1860	Tabb. Red.	*Pape*	T. R.—*Pape*
α Aquilae—γ Aquilae	20°901	20°895	+0°006
β Aquilae—α Aquilae	29,053	29,064	—0,011
β Aquilae—γ Aquilae	49,954	49,949	+0,005
α Oph.—α Herc.	10,280	10,301	—0,021
β Gem.—α² Gem.	5,072	4,952	+0,120*
β Orion.—α Aurig.	27,532	27,568	—0,036
α Can. min.—α² Gem.	18,742	18,620	+0,122*
β Gem.—α Can. min.	46,329	46,332	—0,003
β Orion.—α Tauri	55,237	55,244	—0,007
α Orion.—α Aurig.	14,480	14,480	0,000
γ Aquil.—α Lyrae	24,319	24,355	—0,036
β Aquil.—α Lyrae	14,278	14,298	—0,025

Digitized by Google

AR. Diff. 1860	Tab. Red	*Pape*	T.R.—*Pape*
$\varkappa$ Can. min.—α Tauri	4'902	4'902	0'000
α^2 Gemin.—α Tauri	46,159	46,279	—0,120*
β Gemin.—α Tauri	51,231	51,248	—0,017
$\varkappa$ Can. min.—$\varkappa$ Orion.	22,698	22,734	—0,036
$\varkappa$ Can. min.—β Orion.	9,665	9,661	+0,004
$\varkappa$ Aquil.—α Bootis	40,539	40,544	—0,005
β Aquil.—α Bootis	9,592	9,608	—0,016
γ Aquil.—α Bootis	19,638	19,652	—0,014
$\varkappa$ Aquil.—α Oph.	30,928	30,879	+0,049
$\varkappa$ Oph.—$\varkappa$ Bootis	9,611	9,617	—0,006
$\varkappa$ Can. min.—$\varkappa$ Aurig.	37,197	37,234	—0,037
α^2 Gemin.—β Orionis	50,923	51,039	—0,116*
β Gemin.—β Orionis	55,995	55,990	+0,005

Die mittlere AR. von α^2 Gemin. steht nicht unmittelbar in den Tabb. Red., wo vielmehr die AR. der Mitte beider Sterne sich befindet; ich habe sie zur Vergleichung vermittelst des halben Unterschiedes beider Sterne = 0'170 (Astr. Jahrb. 1860, p. 157) hergeleitet. Der dort angegebene Unterschied = 0'340 ist aus *Mädler*'s zweiter Bahn in Astr. Nachr. № 217 hergeleitet. Nach *Thiele* in Astr. Nachr. № 1227 beträgt dieser Unterschied 0'388. Durch Anbringung der Hälfte hiervon würde der obige mittlere Unterschied bei α^2 Geminorum von etwa 0'120 auf 0'096 vermindert werden, ist aber noch beträchtlicher, als bei den übrigen verglichenen Sternen. Es dürfte der Wahrscheinlichkeit nach in den Rectascensionen, welche in den Tabb. Red. für α^2 Geminorum aufgeführt sind, wohl noch eine Verbesserung von etwa 0'1 nothwendig sein. *)

Berlin 1861 Jan. 7. *Wolfers.*

*) Aus 64 Vergleichungen von α^2 Geminorum mit benachbarten Fundamentalsternen erhalte ich 1860,0 AR. α^2 Geminorum = AR. α Gemin. der Tabb. Red. +0'283, also, mit Anwendung des Werthes 0'340 für den AR.-Unterschied beider Sterne, Correction der AR. von α^2 Gemin. = +0'113. Allein diese Angabe beruht nur auf Beobachtungen in einer Lage des Instruments, ebenso auf vorläufigen Werthen für die Seitenbiegung und die Ungleichheiten der Zapfen und kann daher noch um einige Hundertel einer Sekunde von der wahren verschieden sein. Uebrigens werden für diesen Stern bei verschiedenen Beobachtern sich erhebliche constante Unterschiede zeigen. Die oben von Herrn Prof. *Wolfers* angeführte Verbesserung hat ihre Richtigkeit; der Fehler ist durch ein Versehen bei der Correctur entstanden. *Pape.*

Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1860, von Herrn Hofrath *Schwabe.*

Monat	Zahl der Gruppen	Nummer der Gruppe			Fleckenfr. Tage	Beob. Tage
Januar	14	von № 1	bis № 14		0	25
Februar	9	" 15	" 23		0	23
März	17	" 24	" 40		0	28
April	15	" 41	" 54		0	29
Mai	20	" 55	" 74		0	31
Juni	22	" 75	" 96		0	29
Juli	13	" 97	" 109		0	31
August	25	" 110	" 134		0	31
September	21	" 135	" 155		0	30
October	20	" 156	" 175		0	31
November	16	" 176	" 191		0	24
December	19	" 192	" 210		0	20

Ich hatte 332 Beobachtungstage, 210 Gruppen, und da kein Tag fleckenfrei war, so weichen die diesjährigen Beobachtungen nicht wesentlich von den vorjährigen ab. Ich trug sie wie früher mit dem 3½ füss., 42mal. Vergr. ein, weil ich mich überzeugte, dass das 2½ füss. und das 6 füss. keinen erheblichen Unterschied in der Zahl der Gruppen machte. Neun Flecken konnten mit unbewaffnetem Auge erkannt werden, von denen die zwei grössten, № 99 und 162, am 15ten Juli und 17ten October, 89″0 und 82″6 in ihrem grössten Durchmesser hatten.

Die Periodicität scheint mir nach drei bis vier Perioden, nämlich von 1826 bis 1860 noch nicht bis auf ein Jahr mit Sicherheit bestimmt werden zu können, wie ich schon früher gegen Herrn *A. v. Humboldt* äusserte. (S. Kosmos 3, p. 402, und 4, p. 81.) Wenn man mit guten Fernröhren die Sonnenwolken betrachtet und in ihnen das oft sehr schnelle Entstehen und Verschwinden der Flecken wahrnimmt, so scheinen sie etwas Ähnlichkeit mit unsern Jahreszeiten zu haben, die zwar immer wiederkehren, aber in Rücksicht der Wärme und Kälte nicht immer mit den ihnen entsprechenden Monaten in Einklang bleiben.

Im März und April, sowie im September und October beobachtete ich die Sonne öfter und länger wie gewöhnlich, wobei mich der Gymnasiast *Wilhelm Jahn* mit Fleiss und Eifer unterstützte; wir bemerkten aber keinen Flecken, der für den zwischen Sonne und Merkur vermutheten Planeten gehalten werden konnte.

Lichtflecken bei der Sonne sahe ich auch in diesem Jahre nicht.

Dessau 1860 Dec. 31. *S. H. Schwabe.*

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Mach, E. Über die Änderung des Tones und der Farbe durch Bewegung. (Aus Band XLI. der Sitzungsberichte der Wiener Academie.)

Der Verfasser hat die Richtigkeit der von *Doppler* aufgestellten Behauptung, dass ein Ton geändert werde, sobald die Tonquelle mit einer Geschwindigkeit bewegt wird, die zur Geschwindigkeit der Fortpflanzung des Schalls ein wahrnehmbares Verhältniss hat, experimentell nachgewiesen. Auf Grund seiner Wahrnehmungen bei Tönen vermuthet er ähnliche Erscheinungen bei den Farben der Gestirne, deren Änderungen er durch Bewegung derselben erklären und umgekehrt die letzteren, z. B. Bahnbewegungen von Doppelsternen, durch Farbenänderungen erkennen will. Denselben Gegenstand hat schon *Lamont* (Astronomie und Erdmagnetismus, p. 144) besprochen, jedoch mit dem nothwendigen Vorbehalt, dass die vorhandenen Bewegungen am Himmel ein wahrnehmbares Verhältniss zur Bewegung des Lichts haben, und dass unsere Beobachtungsmittel im Stande sind, feine Farbenänderungen erkennen zu lassen. Die uns bislang bekannten Bewegungen der Sterne sind aber, verglichen mit der Geschwindigkeit der Fortpflanzung des Lichtes, so überaus gering, dass gegenwärtig eine praktische Anwendung dieser Ideen so gut wie unmöglich scheint.

Gautier, E. Observations de l'éclipse totale du Soleil du 18. Juillet 1860 à Tarazona.

Der Verfasser hat an der von Herrn *Leverrier* ausgewählten Station beobachtet. Die von ihm erlangten Resultate über die Natur der Protuberanzen bestätigen die, allmälig wohl völlig überwiegende, Meinung, dass diese Gebilde integrirende Bestandtheile der Photosphäre der Sonne sind.

Secchi, A. Catologo di 1321 Stelle duppie, misurate col grande equatoriale di *Merz* all' osservatorio del Collegio Romano e confrontate colle misure anteriore. (Roma 1860.)

Herr *Secchi* hatte sich, nach Erlangung eines 9zölligen Münchener Refractors, die möglichst vollständige Revision der von *Struve* gemessenen Doppelsterne und eine Erweiterung der *Struve*'schen Arbeiten bis −25° Decl. zur Aufgabe gestellt. Diese Revision ist in den letzten Jahren ausgeführt und ihre Resultate sind in dem vorliegenden, werthvollen Cataloge zusammengestellt.

Der Verfasser hat vorzugsweise die Doppelsterne der vier ersten Klassen (0″—1″, 1″—2″, 2″—4″ u. 4″—8″ Distanz) untersucht und diesen noch einige interessantere Objecte aus der 5ten Klasse hinzugefügt. Sämmtliche Doppelsterne dieser Klassen sind zum wenigsten an zwei Abenden gemessen und die Resultate durchweg mit den *Struve*'schen Messungen verglichen. In einem Anhange zu den Sternen der ersten Klasse finden sich Messungen von Doppelsternen des Pulkowaer Catalogs von 514 Sternen. In zwei weitern Anhängen am Schluss des Catalogs sind solche Doppelsterne zusammengestellt, die nur ein Mal gemessen sind, oder die nicht zu den oben angeführten 5 Klassen gehören, und endlich Sterne aus den Catalogen von *J. Herschel* und *Smyth*'s Cael. Cycle.

Die Vergleichung der erlangten Resultate mit den Messungen von *Struve*, *Mädler* und Andern hat zur Kenntniss einer grössern Zahl von Bahnbewegungen geführt, die der Verfasser übersichtlich, nach den Nummern der Mens. Micr. geordnet, am Schluss zusammengestellt und zwar in drei Abtheilungen. Die erste enthält diejenigen Sternpaare, bei denen unzweifelhaft die Bewegung constatirt ist, die zweite solche, bei denen die wahrgenommenen Veränderungen möglicher Weise durch die Unsicherheit der Beobachtungen erklärt werden können (Differenzen im Positions-Winkel von 2°—4°), endlich die dritte, Gestirne, welche keine Änderungen ihrer gegenseitigen Lage gezeigt haben. Da diese Zusammenstellung für die Beobachter dieser Gestirne von Interesse ist, so folgt hier die Angabe derjenigen Sterne, bei denen die Bewegung mit Sicherheit erkannt ist.

1. Klasse.

№ 2, 13, 73, 205, 216, 257, 333, 412, 460, 511, 1356, 1457, 1670, 1728, 1819, 1937, 1938, 1967, 2055, 2084, 2215, 2315, 2438, 2509, 2574, 2729, 3062, 234, 236, 278, 840, 1426, 1457, 1663, 2402. (Summa 35.)

2. Klasse.

№ 113, 138, 186, 228, 262, 305, 314, 400, 408, 535, 566, 577, 945, 948, 1037, 1126, 1157, 1187, 1196, 1338, 1348, 1476, 1517, 1523, 1555, 1647, 1687, 1768, 1781, 1865, 1883, 1932, 1944, 1998, 2032, 2107, 2114, 2171, 2281, 2289, 2369, 2437, 2525, 2579, 2744, 2799, 2881, 185, 208, 498, 1081, 1757, 1837, 1876, 2106, 2356, 2434, 2491, 2544, 2662, 2856, 2934, 3047. (Summa 63.)

3. Klasse.

№ 91, 202, 389, 572, 742, 997, 1273, 1424, 1536, 1777, 1785, 1788, 1909, 1954, 1988, 2021, 2052, 2130, 2382, 2383, 2576, 2603, 2624, 2644, 2804, 2909, 3001, 3050, 158, 195, 249, 355, 403, 932, 1439, 1450, 1658, 1722, 1842, 2026, 2097, 2120, 2205, 2303, 2309, 2484, 2541, 2828, 2900, 2942, 3046. (Summa 51.)

4. Klasse.

№ 422, 589, 982, 1066, 1110, 1263, 1306, 1543, 1858, 2272, 2725, 2822, 2928, 2944, 3008, 44, 122, 295, 1300, 1830, 1925, 2165, 2455, 2538, 2877, 2976. (Summa 26.)

5. Klasse.

№ 60, 550, 668, 1516, 2737, 2708. (Summa 6.)

Altona 1861. Januar 17.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1292.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Spanien am 18. Juli 1860

von Herrn Prof. *C. Bruhns.**)

Als der längst von mir gehegte Wunsch, eine totale Sonnenfinsterniss zu beobachten, dadurch in Erfüllung ging, dass ich von Sr. Excellenz dem Königl. Sächsischen Staatsminister Herrn *von Falkenstein* am 8ten Juli d. J. den Auftrag erhielt, die am 18ten Juli stattfindende Sonnenfinsterniss zu beobachten, begab ich mich von hier über Berlin und Paris nach Bayonne und von da nach Tudela am Ebro. Es war meine Absicht, gemeinschaftlich mit französischen Astronomen auf dem Moncayo zu beobachten. Als ich aber am 16ten Juli dort angelangt und am 17ten Juli, wie auch am 18ten des Morgens der Himmel bewölkt war, zog ich es vor, nach der kleinen, zwischen dem Moncayo und Tudela auf einer Hochebene gelegenen Stadt Tarazona zurückzugehen und konnte hier unter fast wolkenfreiem Himmel die seltene Erscheinung von Anfang bis Ende verfolgen.

An Instrumenten hatte ich mitgenommen von hier: ein *Dollond*'sches Fernrohr von 1.16 Meter Brennw. und 92 Millimeter Öffnung mit Vergrösserungen von 52- bis 200fach, ferner einen *Pistor*'schen Cometensucher von 0.59 Meter Brennweite und 76 Millimeter Öffnung mit 10- und 15facher Vergrösserung, ein gutes *Kessel*'sches Taschenchronometer №1256 und mehrere Blendgläser von verschiedener Farbe und Dicke. Von Herrn Prof. *Hankel* hatte ich 2 leicht tragbare Thermometer erhalten.

Um Zeit- und Breitenbestimmungen machen zu können, erhielt ich in Berlin durch die Güte des Herrn Prof. *Encke* einen kleinen 5zölligen Prismenkreis mit Stativ und Quecksilberhorizont und ausserdem noch eine *Perrelet*'sche Registriruhr.

Der Beobachtungsort in Tarazona war ein freier, hochgelegener Platz vor dem Kirchhofe der Stadt, meine Instrumente stellte ich auf einen Tisch, den ich, um ihn fester zu stellen, mit Steinen beschwerte. Das eine Thermometer wurde am Tische in der Sonnenseite, das andere in der Schattenseite angehängt; die Ablesungen derselben übernahm der Herr Bankdirector *Auerbach* von hier, welcher mich auf meiner Reise begleitete, während ich mir vornahm, mein Hauptaugenmerk auf die Contactbestimmungen und Beobachtungen der Protuberanzen zu richten.

Ich theile die Beobachtungen:

1) in Contactbestimmungen,
2) Beobachtungen zwischen dem Anfang der Finsterniss überhaupt und dem Anfang der Totalität,
3) Beobachtungen während der Totalität,
4) Beobachtungen zwischen dem Ende der Totalität und dem Ende der Finsterniss überhaupt,
5) Beobachtungen über die Temperatur und das Verhalten der Umgebung während der Finsterniss.

1. Contactbestimmungen.

Das *Kessel*'sche Chronometer hat auf der Reise einen guten regelmässigen Gang gezeigt, ich verglich es hier, in Berlin, in Paris, und bestimmte aus 3 Sonnenhöhen in Tudela, wobei ich Tudela 15^m54^s westlich von Paris annahm, die Zeit. Danach findet sich der Stand des Chronometers gegen Pariser Zeit:

Juli 9,0	-35^m 35'7	durch Vergleichung in	Leipzig,
10,0	−35 38,7	: : :	Berlin,
12,35	−35 43,1	: : :	Paris,
19,30	−35 45,8	: Zeitbestimmung in	Tudela.

Aus Juli 12 und 19 folgt der tägliche Gang

-0^s4.

Fast vollkommen denselben Gang finde ich aus 2 Vergleichungen meines Chronometers mit einem Chronometer von *Winnerl* auf dem Moncayo. Ich erhielt nämlich den Stand meines Chronometers gegen Moncayoer Zeit:

Juli 17	4^h54^m	$-52^m26'4$
	20 16	−52 26,6

und da ich zwischen den Zeiten beider Vergleichungen vom Moncayo hin und zurück mich begab und das Chronometer mit mir in der Tasche führte, so folgt daraus, dass ein aussergewöhnlicher Transport desselben seinen Gang nicht verändert hat.

Die Beobachtungszeiten gebe ich an in Uhrzeit des Chronometers und in Moncayoer Zeit, wobei ich nach obigen

*) Die zugehörige Steindrucktafel wird nachgeliefert. *P.*

Digitized by Google

Vergleichungen als Stand des Chronometers gegen Moncayoer Zeit setze: Juli 18 4h —52m26'7.

Der Beobachtungsort Tarazona hat nach dem Pariser „Etat atmosphérique" vom 29ten August eine Breite von 41°54'2.

Nach brieflicher Mittheilung des Herrn *Villarceau* ist die geoaue Länge des Moncayo 7m14'3 westl. v. Greenw.
die v. Taraz. 6 57,2 : :

Ich beobachtete in Tarazona:

Anfang der Finsterniss		2h36m20'0	Chronometerzeit	= 1h43m53'3	Moncayoer Zeit
Eintritt eines Sonnenfleckens,	1. Rand	2 50 24,0	:	= 1 57 57,3	:
: : :	2. :	2 51 27,2	:	= 1 59 0,5	:
: : 2. Sonnenfleck.,	1. :	3 36 29,6	:	= 2 44 2,9	:
: : :	2. :	3 37 5,0	:	= 2 44 38,3	:
Anfang der Totalität		3 48 21,6	:	= 2 55 54,9	:
Ende der Totalität		3 51 42,4	:	= 2 59 15,7	:
Ende der Finsterniss		4 57 24,4	:	= 4 4 57,7	:

Der Anfang der Finsterniss ist höchst wahrscheinlich etwas zu spät beobachtet; als ich obige Zahl notirte, sah ich schon ein kleines Segment des Mondes. Für den Anfang der Totalität glaubte ich erst die Zahl 3h48m2'0, welche ich auch notirt habe, annehmen zu müssen. Dieses Zeitmoment gehört aber der Wahrnehmung der Corona an. Die Sonnenflecken sind die grössten von zwei Gruppen, die ich sah, den grössten Flecken einer dritten Gruppe versäumte ich zu beobachten.

Um zu sehen, wie die Beobachtungen mit der strengen Rechnung übereinstimmen, habe ich nach *Hansen*'s Abhandlung: „Theorie der Sonnenfinsternisse," mit den darin gegebenen Mond- und Sonnencoordinaten für den 18ten Juli 1860 für die Breiten von 41°40', 51°50', 42°0', 42°10', und die Längen 1°30', 1°45', 2°0' westlich von Greenwich, den *Anfang* und das Ende der Finsterniss und der Totalität berechnet.

Interpolire ich aus den erhaltenen Daten*) den Anfang und das Ende für die Breite von 41°54'2, so erhalte ich für:

Länge westl. von Greenw.	Anfang der Finsterniss	Positionswinkel	Anfang der Finsterniss	Positionswinkel	Ende der Finsterniss	Positionswinkel	Ende der Finsterniss	Positionswinkel
1°30'	1h39m21'8	296°52'	2h51m38'6	91°17'	2h54m47'1	271°26'	4h 0m31't	116°42'
1 45	1 38 0,7	297 3	2 50 18,9	99 40	2 53 39,5	279 48	3 59 24,1	116 54
2 0	1 36 39,5	297 15	2 49 1,8	107 40	2 52 28,7	287 45	3 58 16,8	117 6

Die angegebene Zeit ist wahre Sonnenzeit des Orts, der resp. 6, 7 oder 8 Zeitminuten westlich von Greenwich liegt. Um mittlere Zeit zu erhalten, hat man die Zeitgleichung zu addiren und diese beträgt nach *Hansen*

Juli 18	0h Greenw. Zeit	+5m54'8
	3	+5 55,3
	6	+5 55,9

Die Positionswinkel sind wie üblich von Nord an durch Ost, Süd und West gezählt.

Wollte man statt der *Hansen*'schen Sonnentafeln die *Leverrier*'schen, nach welchen am 18ten Juli die Rectascension der Sonne 0"8, die Declination 0"5, die Parallaxe 0"35 grösser, der Halbmesser 0"7 kleiner ist, zu Grunde legen, so hat man zu dem Anfange und Ende der Finsterniss resp.

+2'5 und —0'8,

zu dem Anfange und Ende der Totalität aber

—0'7 und +2'3

zu addiren.

Wenn man auch auf die Höhe des Beobachtungsortes über der Meeresfläche Rücksicht nehmen wollte, so kann dies dadurch geschehen, dass man für eine beliebige Höhe die Änderung des Anfangs und des Endes berechnet und annimmt, dass die Änderungen den Höhen proportional sind. Für eine Höhe von 2000 Metern über der Meeresfläche würde sich für obige Breite der Anfang und das Ende der Finsterniss und der Totalität z. B. um

0'4

verspäten, für 1000 Meter also um 0'2.

Für Tarazona, da es weniger als 1000 Meter über der Meeresfläche liegt, kann man die Correction vernachlässigen; nehme ich nun die Länge des Ortes zu 6m57'2 westlich von Greenwich an, so finde ich aus obigen Zahlen:

*) Die vollständigen Zahlen befinden sich in einer Abhandlung, welche der hiesigen Gesellschaft der Wissenschaften vorgelegt und in deren Monatsberichten gedruckt ist.

Digitized by Google

Anfang der Finsterniss	=	$1^h 38^m$	4‘5	wahre Taraz. Zt.,	in	297°	3′	Positionswinkel
Anfang der Totalität	=	2	50 22,6	: : : :		99	6	:
Ende der Totalität	=	2	53 42,2	: : : :		279	23	:
Ende der Finsterniss	=	3	59 27,3	: : : :		116	54	:

und mit Berücksichtigung der Zeitgleichung und der Längendifferenz zwischen Tarazona und dem Moncayo folgt durch Vergleichung mit den Beobachtungsdaten:

	Rechn. — Beob.
Anfang der Finsterniss	−10‘8
Anfang der Totalität	+ 5,9
Ende der Totalität	+ 4,9
Ende der Finsterniss	+ 7,9

so dass der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung, wenn man den offenbar zu spät beobachteten Anfang der Finsterniss ausschliesst, nur 6,2 Secunden beträgt.

2. Beobachtungen zwischen dem Anfang der Finsterniss und dem Anfang der Totalität.

Von dem Monde sah ich bis 30 Secunden vor der Totalität nur immer so viel, wie sich vor der Sonnenscheibe befand; deutlich erkannte man an seinem südöstlichen Rande 2 Mondberge, die, da die Libration für die Beobachtungszeit −4°8′ in Länge und +9′ in Breite betrug, auf der *Beer-Mädler*'schen Karte nicht angegeben sind. Die Farbe des Mondes schien mir immer kohlschwarz, eine Änderung habe ich während der ganzen Beobachtungszeit nicht wahrgenommen.

Die Temperatur nahm im Anfang wenig, erst kurz vor der Totalität rascher ab, die Beleuchtung wurde erst merklich schwächer, als die Sonne mehr als $\frac{3}{4}$ verfinstert war — der Himmel färbte sich von dieser Zeit an grangrün und die Umgebung auf der Erde nahm ein fahles Ansehen an. Je mehr die Totalität heranrückte, desto mehr nahm die Helligkeit ab, doch war es stets so hell, dass man bequem ohne Anstrengung lesen und schreiben konnte.

Wenn man das Wallen der Ränder, hervorgebracht durch die unruhige, ungleich erwärmte Luft, abrechnet, so waren die Hörner der Lichtsichel bis kurz vor dem Anfang der Totalität scharf begrenzt. 2,5 Minuten vor dem Anfang der Totalität sah ich noch die Spitzen beider Hörner, 0,3 später schien plötzlich die Spitze des südlichen Hornes zu verschwinden und unmittelbar darauf, also noch 2 Minuten etwa vor Anfang der Totalität, verschwand auch die Spitze des nördlichen Hornes. Etwas weiter nach unten (nach Norden), 1 Minute schätzte ich den Zwischenraum, erblickte ich sofort durch ein schwaches rothes Blendglas die erste Protuberanz, welche nicht allein während der Totalität, sondern noch nach derselben über 6 Minuten von mir gesehen wurde.

Der Zwischenraum zwischen der Protuberanz und der abgerundeten Sichel vergrösserte sich sehr rasch: ich wandte aber 0,5 Minuten vor Anfang der Totalität meine Aufmerksamkeit dem Westrande des Mondes zu und sah die ganze Mondscheibe in kohlschwarzer Farbe, auch glänzte am Westrande bereits ein heller Saum, die Corona. Von Protuberanzen konnte ich dagegen nichts weiter wahrnehmen, und nachdem ich mein Augenmerk wieder auf den Ostrand des Mondes richtete, verschwand bald zu der oben angegebenen Zeit der letzte Sonnenstrahl.

3. Beobachtungen während der Totalität.

Hatte sich vor der Totalität nur eine Protuberanz und die Corona nur am Westrande des Mondes gezeigt, so traten nach dem Verschwinden des letzten Sonnenstrahls sofort mehrere Protuberanzen an der Ostseite hervor, und die Corona strahlte in intensiv weissem Lichte, ja sie glänzte so stark, dass dadurch die Sichtbarkeit der Protuberanzen gehindert wurde. Ich bemerkte, dass ich mit einem dünnen rothen Blendglas, wenn ich dieses vor dem Ocular hielt, die Protuberanzen besser sehen konnte und bediente mich daher desselben.

Ich entwarf während der Totalität 4 Zeichnungen, von denen ich die erste und dritte *) hier beifüge, und nach denen ich die einzelnen Protuberanzen in derselben Richtung, wie man die Positionswinkel zählt, d. h. von Norden durch Osten nach Süden, oder in den Zeichnungen von unten, durch rechts nach oben durchgehen werde.

In Figur I. ist die Zeichnung, welche ich in der ersten Minute der Totalität entwarf, dargestellt. Die erste Protuberanz ist die schon erwähnte, ihr Positionswinkel betrug etwa 35 Grad, **) die Basis maass 1½—2 Minuten, die Höhe ebensoviel. Die Spitze war etwas nach oben gekrümmt, die Farbe intensiv rosenroth, nur an der Spitze war sie ein wenig matter.

Die zweite Protuberanz in 60 Grad Positionswinkel war vollständig vom Monde getrennt, zwischen ihr und dem

*) Sämmtliche 4 Zeichnungen habe ich in den Monatsberichten der hiesigen Gesellschaft der Wissenschaften gegeben.

**) Die Positionswinkel, sowie die Dimensionen der Protuberanzen sind, da es wegen des heftigen Windes nicht möglich war, Messungen anzustellen, Schätzungen, wobei die Distanzen mehrerer Fäden, welche ich im Brennpunkt eingezogen hatte, als Massstab dienten.

Digitized by Google

Monde war ein Zwischenraum von ½ Minute. Ihrer Länge nach lief sie eine Strecke mit dem Mondrande parallel, entfernte sich zuletzt von ihm und endete in einer Spitze. Die ganze Länge war 1½—2 Minuten, die Breite nur eine halbe Minute, die Farbe ebenfalls rosenroth.

Die dritte Protuberanz erhob sich in 75 Grad Positionswinkel bergähnlich mit einer Basis von 1½ Minuten und in einer Höhe von reichlich ½ Minute. An diese grenzte unmittelbar ein rother Saum mit mehreren kleinen Auszackungen, die Länge betrug etwa 50 Grad in Positionswinkel, die Höhe, gleich nach dem Verschwinden des letzten Sonnenstrahls, kaum ½ Minute, die Farbe war anfangs blassroth, aber in wenigen Secunden ging sie in prächtiges rosenroth über und es schien auch, als wenn die Höhe zugenommen hätte. Bald aber bemerkte man wieder die Abnahme der Höhe, denn der sich bewegende Mond bedeckte nach und nach den ganzen Saum.

Eine vierte Protuberanz erhob sich noch in 155 Grad Positionswinkel, die Basis war nicht sehr gross, höchstens ¾ Minuten, die Höhe betrug 1½ Minuten, die Form war eine hakenförmige, die Krümmung der Spitze ging nach Norden, die Farbe war auch rosenroth.

Weiter nach oben (Süden) war in der ersten Minute keine Protuberanz sichtbar; im Süden selbst habe ich während der ganzen Totalität keine Protuberanz wahrnehmen können.

In der zweiten Minute wurden die eben beschriebenen Protuberanzen, mit Ausnahme der ersten, immer kleiner, diese behielt fast unverändert ihre Grösse und Gestalt bei. Die oben beschriebene freischwebende Protuberanz war vom Monde erreicht und wurde immer mehr bedeckt, der Saum war am Ende der zweiten Minute ganz verschwunden und als ich um diese Zeit den Westrand des Mondes durchmusterte, erblickte ich mehrere vorher nicht sichtbare Protuberanzen.

Die in Figur II. unter etwa 260 Grad Positionswinkel gezeichnete Protuberanz, welche ich die fünfte nennen will, hatte gleich nach Anfang der zweiten Minute nur eine Basis von ½ Minute und kaum dieselbe Höhe; die Farbe war rosenroth.

Unmittelbar daran schloss sich ein niedriger Saum von ¼ Minute Höhe und von 270 bis 300 Grad im Positionswinkel gehend. Eine sechste Protuberanz war in 310 Grad Positionswinkel von 2 Minuten Basis und einer grössten Höhe bis zur Spitze von ¾ Minuten sichtbar. Endlich fand ich noch in 340 Grad Positionswinkel eine stehende Protuberanz mit einer Basis von 1 Minute und einer Höhe von ¾ Minuten. Ihre Farbe, wie die der vorigen war rosa.

Als ich auf die erste Protuberanz in etwas weniger als 35 Grad Positionswinkel mein Augenmerk richtete, schien sie mir, je mehr ich sie betrachtete, bedeutend grösser zu werden. Die zuerst gesehenen scharfen Begrenzungen waren verschwunden, flammenartige Ausstrahlungen bis zu 3–4 Minuten Höhe konnte man verfolgen und in dieser Höhe war die Protuberanz so matt, dass sie sich kaum von der Umgebung unterscheiden liess. Die Farbe, welche unten an der Basis rosenroth war, wurde auch, je mehr man sich von dieser entfernte, immer blasser und vermischte sich zuletzt mit dem Weiss der Corona.

Nachdem ich diese Ausstrahlungen etwa ½ Minute beobachtet hatte, ohne in dieser Zeit grosse Änderungen wahrzunehmen, wandte ich mich vom Fernrohr fort, um die Corona und den Himmel auf kurze Zeit mit blossem Auge zu beobachten.

Der dunkle, auch für das blosse Auge vollkommen schwarz aussehende Mond war mit einem hellstrahlenden Kranze von ungleicher Breite umgeben. Unten war die Breite beträchtlich grösser als oben, ich schätzte sie unten ⅔ Grad, oben nur ¼ Grad und die Erscheinung machte den Eindruck, als ob die Mondscheibe excentrisch in der Corona schwebte.

Die Form der Corona erschien mir kreisrund, nur nach Osten hin zeigte sich eine Ausstrahlung, ein langer Streifen von einem Grad Länge, an der Basis von drei Minuten und nach dem Ende hin von nur halb so grosser Breite. Während der Beobachtungszeit von etwa 10 Secunden änderte sich weder die Richtung, noch die Ausdehnung des Lichtstreifens; sein Licht mit dem der Corona verglichen, war bedeutend schwächer. Das Licht der Corona schien zu zittern und hatte darin Ähnlichkeit mit stark funkelnden Sternen; die Farbe schien glänzend weiss.

An Sternen erkannte ich mit blossem Auge die Venus und den Jupiter mit der grössten Leichtigkeit; erstere strahlte bedeutend heller, als letzterer. Obwohl ich den Ort von Procyon, Castor und Pollux, Merkur und Saturn genähert wusste und die betreffenden Stellen schnell durchsuchte, konnte ich doch in den wenigen Secunden, die ich zur Auffindung verwandte, keinen dieser Sterne wahrnehmen.

Mein Reisebegleiter, Herr *Auerbach*, welcher mit blossem Auge längere Zeit sowohl nach der Corona, als nach Sternen sah, hat im Umfange der Corona nach Südwesten hin noch eine Einbiegung von etwa $\frac{1}{10}$ Grad wahrgenommen, die ich wahrscheinlich in der kurzen Zeit, welche ich zur Beobachtung mit blossem Auge verwandte, übersehen habe. An Sternen hat er noch Pollux aufgefunden, Castor ist mit Sicherheit noch von einem andern Beobachter gesehen, mehr als vier Sterne hat meines Wissens in Tarazona Niemand wahrgenommen.

Digitized by Google

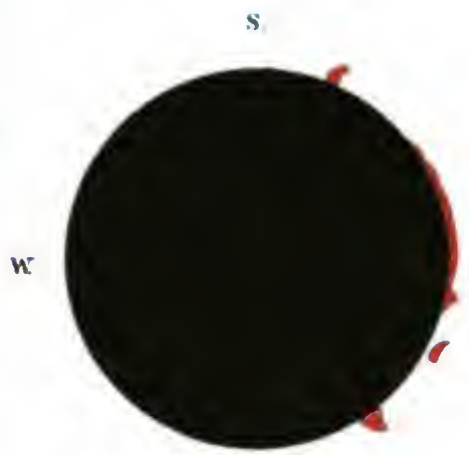


Fig. I.

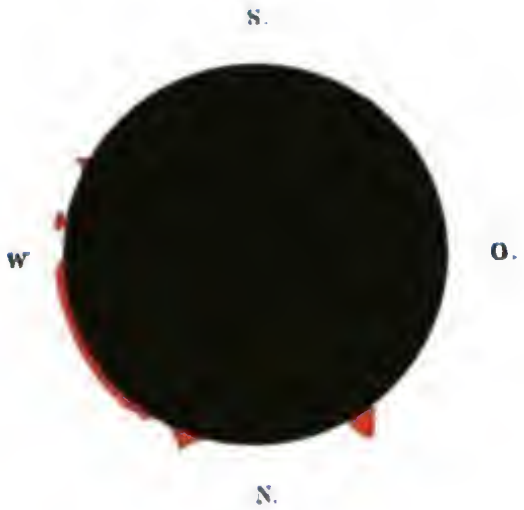


Fig. II.

Zu N° 1292 der Astr. Nachr.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1292.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Spanien am 18. Juli 1860

von Herrn Prof. *C. Bruhns.**)

Als der längst von mir gehegte Wunsch, eine totale Sonnenfinsterniss zu beobachten, dadurch in Erfüllung ging, dass ich von Sr. Excellenz dem Königl. Sächsischen Staatsminister Herrn *von Falkenstein* am 8ten Juli d. J. den Auftrag erhielt, die am 18ten Juli stattfindende Sonnenfinsterniss zu beobachten, begab ich mich von hier über Berlin und Paris nach Bayonne und von da nach Tudela am Ebro. Es war meine Absicht, gemeinschaftlich mit französischen Astronomen auf dem Moncayo zu beobachten. Als ich aber am 16ten Juli dort angelangt und am 17ten Juli, wie auch am 18ten des Morgens der Himmel bewölkt war, zog ich es vor, nach der kleinen, zwischen dem Moncayo und Tudela auf einer Hochebene gelegenen Stadt Tarazona zurückzugehen und konnte hier unter fast wolkenfreiem Himmel die seltene Erscheinung von Anfang bis Ende verfolgen.

An Instrumenten hatte ich mitgenommen von hier: ein *Dollond*'sches Fernrohr von 1.16 Meter Brennw. und 92 Millimeter Öffnung mit Vergrösserungen von 52- bis 200fach, ferner einen *Pistor*'schen Cometensucher von 0.59 Meter Brennweite und 76 Millimeter Öffnung mit 10- und 15facher Vergrösserung, ein gutes *Kessel*'sches Taschenchronometer № 1256 und mehrere Blendgläser von verschiedener Farbe und Dicke. Von Herrn Prof. *Hankel* hatte ich 2 leicht tragbare Thermometer erhalten.

Um Zeit- und Breitenbestimmungen machen zu können, erhielt ich in Berlin durch die Güte des Herrn Prof. *Encke* einen kleinen 5zölligen Prismenkreis mit Stativ und Quecksilberhorizont und ausserdem noch eine *Perrelet*'sche Registriruhr.

Der Beobachtungsort in Tarazona war ein freier, hochgelegener Platz vor dem Kirchhofe der Stadt, meine Instrumente stellte ich auf einen Tisch, den ich, um ihn fester zu stellen, mit Steinen beschwerte. Das eine Thermometer wurde am Tische in der Sonnenseite, das andere in der Schattenseite angehängt; die Ablesungen derselben übernahm der Herr Bankdirector *Auerbach* von hier, welcher mich auf meiner Reise begleitete, während ich mir vornahm, mein Hauptaugenmerk auf die Contactbestimmungen und Beobachtungen der Protuberanzen zu richten.

Ich theile die Beobachtungen:

1) in Contactbestimmungen,
2) Beobachtungen zwischen dem Anfang der Finsterniss überhaupt und dem Anfang der Totalität,
3) Beobachtungen während der Totalität,
4) Beobachtungen zwischen dem Ende der Totalität und dem Ende der Finsterniss überhaupt,
5) Beobachtungen über die Temperatur und das Verhalten der Umgebung während der Finsterniss.

1. Contactbestimmungen.

Das *Kessel*'sche Chronometer hat auf der Reise einen guten regelmässigen Gang gezeigt, ich verglich es hier, in Berlin, in Paris, und bestimmte aus 3 Sonnenhöhen in Tudela, wobei ich Tudela 15^m54^s westlich von Paris annahm, die Zeit. Danach findet sich der Stand des Chronometers gegen Pariser Zeit:

Juli 9,0	$-35^m\ 35^s{,}7$	durch Vergleichung	in Leipzig,
10,0	−35 38,7	: :	: Berlin,
12,35	−35 43,1	: :	: Paris,
19,30	−35 45,8	: Zeitbestimmung	in Tudela.

Aus Juli 12 und 19 folgt der tägliche Gang

$$-0^s{,}4.$$

Fast vollkommen denselben Gang finde ich aus 2 Vergleichungen meines Chronometers mit einem Chronometer von *Winnerl* auf dem Moncayo. Ich erhielt nämlich den Stand meines Chronometers gegen Moncayoer Zeit:

Juli 17	4^h54^m	$-52^m26^s{,}4$
	20 16	−52 26,6

und da ich zwischen den Zeiten beider Vergleichungen vom Moncayo hin und zurück mich begab und das Chronometer mit mir in der Tasche führte, so folgt daraus, dass ein aussergewöhnlicher Transport desselben seinen Gang nicht verändert hat.

Die Beobachtungszeiten gebe ich an in Uhrzeit des Chronometers und in Moncayoer Zeit, wobei ich nach obigen

*) Die zugehörige Steindrucktafel wird nachgeliefert. *P.*

Digitized by Google

Als ich gegen Ende der dritten Minute der Totalität wieder durch das Fernrohr sah, entwarf ich eine dritte Zeichnung, welche die Figur II. so getreu als möglich darstellt. Die Protuberanzen, besonders an der Westseite, hatten sich seit der zweiten Minute beträchtlich geändert.

Die Protuberanz 1 hatte ihre begrenzte frühere Form und Grösse wieder angenommen, die Ausstrahlungen waren verschwunden. Die Protuberanz in 340° Positionswinkel war bedeutend grösser geworden, die Basis betrug etwa 2 Min., die Höhe 1½ Minute. Der rothe Saum hatte sich weiter ausgebreitet, er bedeckte die Protuberanz in 310 Grad Positionswinkel, umfasste an 50 Grad in Länge, hatte eine Höhe von 1 Minute und eine intensivrosenrothe Farbe. Die Protuberanz in 260 Grad Positionswinkel hatte sich vom Monde losgetrennt, ihre Entfernung vom Mondrande war aber sehr gering, kaum ¼ Minute, ihre Länge war nahe 1 Minute, ihre Breite etwa ½ Minute. Endlich war noch eine kleine Protuberanz in 240 Grad Positionswinkel sichtbar geworden, sie hatte kaum ½ Minute Basis und Höhe, glich einem Kegel und war ebenfalls von rosenrother Farbe.

Je mehr das Ende der Totalität heranrückte, desto undeutlicher wurden die Protuberanzen, die Farbe wurde heller und gleich nach der dritten Minute der Totalität verschwanden die Protuberanzen in 240 und 260 Grad Positionswinkel, der Saum nahm eine Ausdehnung von mehr als 90 Grad Länge an, seine Höhe betrug 1½ Minuten und alle Protuberanzen, bis auf die erste in 35 Grad Positionswinkel, nahm er in sich auf. Bei dem Hervorbrechen des ersten Sonnenstrahls verschwand alles plötzlich bis auf die erste Protuberanz, welche noch längere Zeit in dem dünnen rothen Glase sichtbar blieb.

4. Beobachtungen nach der Totalität.

Nachdem ich den Zeitpunct des Wiedererscheinens des ersten Sonnenstrahls notirt hatte und wieder in das Fernrohr sah, bemerkte ich, wie die Lichtsichel sich immer mehr der noch sichtbaren ersten Protuberanz näherte. Die Farbe der Protuberanz wurde, je mehr die Lichtsichel herranrückte, desto heller, und 3^h58^m nach dem Chronometer *Kessel's* oder 6^m3 nach Ende der Totalität war die Lichtsichel so hell geworden, dass die Protuberanz von dem sie umgebenden Himmelsgrunde nicht mehr zu unterscheiden war, doch konnte ich aus der Bewegung der Lichtsichel schätzen, dass diese 2 Minuten später, also 8,3 Minuten nach dem Ende der Totalität, mit ihrer nördlichen Spitze die Protuberanz berühren würde. Während der ganzen Sichtbarkeit der Protuberanz nach der Totalität konnte ich weder eine Grössen- noch eine Formänderung an ihr wahrnehmen.

Als ich zwei Minuten nach dem Ende der Totalität den Mondrand verfolgte, konnte ich noch die ganze Mondscheibe erkennen, 5 Minuten später war es nicht mehr möglich, ich sah nur den Theil des Mondes, der sich vor der Sonnenscheibe befand, und an dem sichtbaren Mondrande konnte ich keine Unebenheiten erkennen.

Die Beleuchtung nahm nach und nach wieder zu, die Umgebung nahm ihre gewöhnliche Färbung wieder an. Der Wind, welcher vor der Finsterniss aus West kam, vor der Totalität durch Nordwest sich nach Nord drehte, während der Totalität aus Nord wehte, drehte sich wieder nach Nordwest und blieb in dieser Richtung den Nachmittag stehen. Die Temperatur nahm auch wieder zu und erreichte dieselbe Höhe nach der Finsterniss, wie vor derselben. Nachdem ich noch das Ende der Finsterniss beobachtet hatte, packte ich die Instrumente wieder ein und verliess den Beobachtungsort.

5. Beobachtungen über die Temperatur und über das Verhalten der Umgebung.

Herr *Auerbach* las von 5 zu 5 Minuten beide Thermometer ab, das eine war, wie schon erwähnt, aufgehängt an der Sonnenseite, das andere an der Schattenseite des Tisches, etwa 1 Meter über dem Erdboden. Das an der Sonnenseite war dem Winde stark ausgesetzt. Die erhaltenen Zahlen sind:

Wahre Taraz. Zt.	Thermometer im Schatt. R°	Thermometer in d. Sonne R°
1^h23^m	+19°2	+20°3
1 28	19,2	20,1
1 33	19,0	19,9
1 38	18,6	19,5
1 43	18,8	20,1
1 48	19,0	20,5
1 53	19,0	20,3
1 58	18,6	19,7
2 3	18,6	19,7
2 8	18,6	19,3
2 13	18,6	19,3
2 18	18,6	19,5
2 23	18,2	18,5
2 28	18,0	17,9
2 33	17,6	17,7
2 38	17,4	17,7
2 43	17,0	16,9
2 48	— *)	16,5
2 53	—	15,9
2 58	15,4	15,9

*) Die Graduirung des Thermometers im Schatten war etwas feiner, als die des andern in der Sonne, daher um die Zeit der Totalität nicht ablesbar. — Die Totalität fing an um 2^h56^m3, sie endigte um 2^h59^m7.

Digitized by Google

Wahre Taraz. Zt.	Thermometer im Schatt. R°	Thermometer in d. Sonne R°
3ʰ 3ᵐ	+15°4	+15°9
3 8	15,4	16,1
3 13	17,2	17,5
3 18	17,0	17,7
3 23	17,2	17,9
3 28	17,4	18,5
3 33	18,0	18,7
3 38	17,8	18,9
3 43	17,6	19,1
3 48	18,0	19,3
3 53	19,0	20,9
3 58	19,2	20,9

An dem Beobachtungsorte blühten einige Blumen, sie schlossen mit zunehmender Finsterniss ihre Kelche, thaten es aber auch, wenn man einen Gegenstand so stellte, dass sie sich im Schatten desselben befanden. Maulthiere, welche uns umgaben, blieben vollständig indifferent, und Vögel in der Luft habe ich wenig fliegen sehen.

Folgerungen aus den Beobachtungen.

Wie genau die Sonnentafeln übereinstimmen, ist schon angegeben. Unter den Protuberanzen ist es besonders die fast 14 Minuten lang gesehene, erste Protuberanz, welche Veranlassung giebt zu Beantwortung der Frage, ob sich die Beobachtungen derselben mit der optischen oder mit der Hypothese, nach der die Protuberanzen Theile der Sonne sind, in Übereinstimmung bringen lassen. Nach der zweiten Hypothese dürfen die Protuberanzen ihren Ort am Sonnenrande nicht ändern; die Positionswinkel, deren Scheitel im Mittelpunct der Sonne sind, müssen während der Beobachtungszeit dieselben bleiben. Nach der ersten Hypothese, wenn man die Protuberanzen als Beugungserscheinungen der Mondunebenheiten betrachtet, sollen in Bezug auf den Mittelpunct des Mondes die Positionswinkel der Protuberanzen dieselben bleiben.

Die nördliche Spitze der Lichtsichel bildete 2 Minuten vor der Totalität nach leicht abzuleitenden Formeln am Mittelpunct des Mondes mit dem Radius nach dem Nordpuncte des Mondes einen Winkel von

48°8.

Dicht darüber erschien die Protuberanz, deren Basis ich zu $1\frac{1}{2}$—2 Minuten schätzte; rechnen wir $1\frac{3}{4}$ Minuten, so haben wir, da der Zwischenraum zwischen der Spitze der Sichel und der Protuberanz zu 1 Minute geschätzt wurde, von der Sichel bis zur Mitte der Protuberanz $1\frac{3}{4}$ Minuten. Bei dem Radius von 16′55 des Mondes entspricht dies einem Winkel am Mittelpunct des Mondes von

6°5.

Da nun der obige Positionswinkel um so viel verkleinert werden muss, um den Positionswinkel der Mitte der Protuberanz zu erhalten, so hat man für diesen Positionswinkel am Mittelpunct des Mondes, und zwar

um 2ʰ48ᵐ4 wahre Taraz. Zeit 42°3.

8,3 Minuten nach der Totalität bildete nach der Rechnung die nördliche Spitze der Lichtsichel am Mittelpunct des Mondes einen Positionswinkel von

12°9.

Nach der Schätzung berührte die Lichtsichel die Protuberanz, und rechnen wir bis zur Mitte derselben $\frac{1}{3}' = 3''$ im Positionswinkel, so haben wir

um 3ʰ2ᵐ1 wahre Taraz. Zeit 16°0

für den Positionswinkel der Mitte der Protuberanz. Mithin beträgt durch Vergleichung mit dem Positionswinkel vor der Totalität die Änderung desselben in

13°7 26°3.

Am Mittelpunct der Sonne finden sich die Positionswinkel, da Puncte von 48°8 und 12°9 Positionswinkel am Mittelpunct des Mondes, 43°4 und 32°3 Positionswinkel am Mittelpunct der Sonne, und $1\frac{1}{3}'$ und $\frac{1}{3}'$ bei 15′75 Radius der Sonne Winkeln von 6°8 und 3°2 entsprechen,

um 2ʰ48ᵐ4ˢ	wahre Taraz. Zeit	36°6
2 2 1		35,5.

Die Übereinstimmung ist so nahe, wie man nur wünschen kann, und $\frac{1}{4}$ Minute Schätzungsfehler in der Grösse der Protuberanz oder in der Entfernung derselben von der Lichtsichel würde eine völlige Übereinstimmung herbeiführen.

Die Protuberanz 1 hat also zum Mittelpunct der Sonne ihren Positionswinkel nicht geändert, während am Mittelpunct des Mondes die Änderung nicht weniger als 26° betrug. Die Protuberanz stand zum Mittelpunct der Sonne im Positionswinkel von 36° Grad, der Abweichungskreis bildete mit der Richtung der Bewegung des Mondes den Winkel von 117 Grad, folglich bildete die Protuberanz mit der Richtung der Bewegung am Mittelpunct der Sonne den Winkel von 81 Grad und daher durfte sie während der Beobachtungszeit ihre Grösse nicht sehr ändern, was auch mit der Beobachtung übereinstimmt. Ihre feste Stellung zum Mittelpunct der Sonne und ihre unveränderliche Grösse und Form sprechen nur für die Hypothese, dass die Protuberanzen Theile der Sonne sind, und wider die optische. Die für diese Hypothese von andern Beobachtern angeführte Wahrnehmung,

Digitized by Google

dass der Mond durch seine Bewegung nicht die in der Richtung seiner Bewegung liegenden Protuberanzen in der Zeit, in welcher sie wieder verschwinden, verdecken kann, lässt sich vielleicht auf andere Weise erklären. Ich mache darauf aufmerksam, dass ich auf der Ostseite des Mondes gleich nach Anfang der Totalität den rothen Saum sich in wenigen Secunden beträchtlich vergrössern und an Intensität der Farbe zunehmen sah, welche Erscheinung ich durch das Verschwinden der gebeugten Strahlen am Mondrande und durch die zunehmende Dunkelheit erklären möchte. Ebenso möchte ich die Verschiedenheit der Beobachtungen und besonders die Ungleichheit der Grössen- und Formschätzung nicht als Beweis für die Gewissheit der optischen Hypothese ansehen. Dass durch die Bewegung des Mondes, durch die ab- und zunehmende Beleuchtung fortwährend Änderungen vorgehen, ist gewiss, sicher spielen aber auch Beobachtungsfehler eine nicht unbedeutende Rolle, denn das ganze Phänomen, welches nur etwas über 3 Minuten dauerte, bot so viel Aussergewöhnliches dar, dass man kaum weiss, wo man anfangen soll, und wenn man sich einen Total-Eindruck verschaffen will, kann man bei jedem Einzelnen nur zu kurze Zeit verweilen. Erst wenn viele Beobachter sich geeinigt haben, ihre ganze Aufmerksamkeit einem einzelnen Gegenstande zu schenken und strenge Messungen anstellen, wird *sich da* rüber genau Aufschluss geben lassen.

Wenn die Protuberanzen Theile der Sonne, vielleicht eine Art Wolken sind, weil sich freischwebende gezeigt haben, so muss nach unsern Ansichten auch eine Art Atmosphäre existiren, in der sie schweben, und die Corona könnte alsdann gerade diese Atmosphäre sein. Die Beobachtungen der Corona in Tarazona scheinen im Wesentlichen mit den Beobachtungen Anderer überein zu stimmen; der nach Osten gehende Lichtstreifen ist auch an vielen andern Orten gesehen worden, doch möchte ich glauben, dass bei der Corona Beugungserscheinungen und Reflexionsphänomene in unserer Atmosphäre mitwirken, wenigstens scheint man im Thale an der Meeresküste mehrere von der Corona ausgehende Strahlenbüschel gesehen zu haben, wie wir in dem etwa 800 Meter hoch gelegenen Tarazona. Die grössere Breite der Corona unten lässt sich durch den nicht vollkommen centralen Vorübergang des Mondes vor der Sonnenscheibe erklären. Tarazona liegt beträchtlich nördlich von der Centrallinie, der Mondrand überragte den südlichen Sonnenrand um 62, den nördlichen um 32 Bogensecunden.

Ob die Änderung der Windrichtung zufällig, ob sie mit dem früher beobachteten Finsternisswind in Zusammenhang steht, oder ob sie sich durch die rasche Temperaturabnahme erklärt, wage ich nicht zu entscheiden.

Das Minimum der Wärme fand erst etwa 5 Minuten nach dem Ende der Totalität Statt und es zeigte sich hier dieselbe Nachwirkung, wie im Laufe der täglichen Temperatur. Die Abnahme betrug im Schatten, wenn man das Minimum mit dem Mittel der Temperatur am Anfang und Ende vergleicht, 3°8 R., in der Sonne 4°5 R. Während der Totalität scheinen beide Thermometer gleiche Temperaturen gezeigt zu haben.

Die Dunkelheit während der Totalität war nicht so gross, wie ich erwartet hatte; ein genähertes Maass davon giebt eine Beobachtung des Herrn *Auerbach*, der eine Druckschrift im Sonnenschein in 125 Centimeter Entfernung, während der Totalität erst in 35 Centimeter Entfernung lesen konnte.

Das Verhalten der Pflanzen und Thiere scheint mir einzig und allein hervorgebracht durch die Abnahme des Lichtes und der Wärme, und ist wohl ganz dasselbe, wie in der Dämmerung.

Ebenso wie andere Beobachter erfülle ich nur eine Pflicht der Dankbarkeit, wenn ich der grossen Freundlichkeit und Zuvorkommenheit der Spanier und der spanischen Behörden hier rühmend gedenke.

Leipzig, im Decbr. 1860.

C. Bruhns.

Ephemeride für die Opposition der Proserpina, von Herrn Prof. *Hoek*.

Hierbei übersende ich Ihnen eine Oppositionsephemeride der Proserpina für die Opposition, welche am 6ten Februar stattfinden wird.

Die Rechnungen sind geführt nach denselben Elementen, welche bereits die Oppositionen von Juli 1858 und November 1859 genau dargestellt haben; nämlich

$M = 306°\ 3'\ 54''06$
$\pi = 235\ 18\ 6,12$
$\Omega = 45\ 53\ 53,89$ } Mittl. Äquin. 1858,0
$i = 3\ 35\ 40,32$ }
$\varphi = 5\ 1\ 15,66$
$\mu = 819''68154$
$\log a = 0,4242410$
Epoche = 1857 März 20,0 mittl. Zt. Berlin.

Digitized by Google

Die Störungen, welche von der Anziehung Jupiters und Saturns herrühren, sind wie früher sorgfältig in Rechnung gezogen, und ich erwarte also eine genügende Übereinstimmung mit dem Himmel. Indessen ist es sehr wohl möglich, dass die Übereinstimmung diessmal etwas geringer, wie bei den früheren Oppositionen ist, weil die Störungen im Jahre 1860 eine bedeutende Grösse bekommen haben.

Ephemeride der Proserpina für die Opposition im Februar 1861.

12h m.Z.Berl.	Sch. AR. (26)	Scheinb. δ (26)	log r	log Δ
Jan. 16	9h27m 8s76	+20°49′22″0	0,430564	0,244196
17	26 22,38	54 5,3	0421	2003
18	25 34,79	58 50,1	0278	1473
19	24 46,07	21 3 36,0	0135	0206
20	23 56,27	8 22,8	0,429992	0,239004
21	23 5,45	13 10,0	9849	7869
22	22 13,66	17 57,2	9706	6801
23	21 20,97	22 44,0	9562	5800
24	20 27,41	27 30,1	9418	4868
25	19 33,06	32 15,0	9274	4005
26	18 37,98	36 58,4	9130	3213
27	17 42,23	41 40,0	8986	2492
28	16 45,86	46 19,5	8842	1842
29	15 48,95	50 56,5	8698	1264
Jan. 30	9h14m51s55	+21°55′30″5	0,428553	0,230760
31	13 53,74	22 0 1,1	8409	0329
Febr. 1	12 55,59	4 27,9	8264	2,229972
2	11 57,19	8 50,7	8118	9689
3	10 58,59	13 9,2	7973	9482
4	9 59,87	17 23,0	7828	9348
5	9 1,10	21 31,8	7682	9288
6	8 2,36	25 35,4	7537	9302
7	7 3,72	29 33,4	7391	9390
8	6 5,27	33 25,6	7245	9552
9	5 57,09	37 11,5	7099	0,229789
10	4 9,24	40 50,9	6953	0,230099
11	3 11,80	44 23,6	6807	0482
12	2 14,84	47 49,3	6661	0937
13	1 18,44	51 7,9	6514	1462
14	0 22,69	54 18,9	6367	2057
15	8 59 27,64	57 22,3	6221	2720
16	58 33,35	+23 0 18,0	6074	3452
17	57 39,89	3 5,8	5927	4250
18	56 47,30	5 45,5	5700	5115
19	55 55,67	8 17,2	5633	6043
20	55 5,06	10 40,7	5485	7035
21	54 15,51	12 55,9	5337	8088
22	53 27,09	15 2,8	5109	0,239202
23	52 39,85	17 1,4	5042	0,240375
24	51 53,85	18 51,7	4894	1607
25	51 9,16	20 33,7	4746	2894

M. Hoek.

Vermischte Nachrichten.

— Herr *Secchi* ersucht diejenigen Astronomen, welche unvollständige Exemplare der „Mémoires de l'observatoire du Collége Romain" besitzen, um Mittheilung derjenigen Nummern, welche ihnen fehlen, indem er bereit ist, diese zu ergänzen.

— Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. *Bruhns* ist das Gebäude der neuen Leipziger Sternwarte bereits unter Dach, und er hofft, noch im Laufe dieses Jahres dasselbe beziehen und die Beobachtungen beginnen zu können.

Inhalt.

(Zu Nr. 1291.) Quelques mots sur les queues des comètes, par M. le Prof. *Bredichin* 289. —
Observations of Titania made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *James Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 293. —
Fortsetzung der Ephemeride für Mnemosyne, von Herrn Stud. *Adolph* 297. —
Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Wolfers* an den Herausgeber 299. —
Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1860, von Herrn Hofrath *Schwabe* 301. —
Literarische Anzeigen 303. —
(Zu Nr. 1292.) Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Spanien am 18. Juli 1860, von Herrn Prof. *C. Bruhns* 305. —
Ephemeride für die Opposition der Proserpina, von Herrn Prof. *Hoek* 317. —
Vermischte Nachrichten 319. —

Altona 1861. Januar 22.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1293.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. Julius Schmidt*.

I.

Nach der theilweisen Wiederherstellung des Refractors von *Plössl* beschloss ich im Frühling dieses Jahres, eine Beobachtungsreihe fortzusetzen, welche im Jahre 1846 zu Bonn begonnen, auch durch die Beobachtungen zu Olmütz in den Jahren 1853 und 1854 nur wenig vorgerückt war. Es sind die Ortsbestimmungen von Nebelgestirnen und Sterngruppen, so weit sich diese, was Licht und Grösse betrifft, zu einer genauen Messung mit dem Kreismikrometer eignen. Ist es jetzt auch nicht meine Absicht, das beträchtliche seither erworbene Material mitzutheilen, welches ich ausserdem für den ersten Band der Annalen der Sternwarte bestimmt habe, so glaube ich doch, dass es gut sei, diesen Gegenstand gelegentlich wieder in Erinnerung zu bringen, und durch Hinweisung auf die erhebliche und oft zu erreichende Schärfe dieser Messungen, zu weitern Bestrebungen in dieser Richtung anzuregen.

Seit dem Erscheinen der wichtigen und verdienstvollen Arbeit von *d'Arrest*, „Resultate aus Beobachtungen der Nebelflecken und Sternhaufen, erste Reihe, 1856," haben wir meiner Meinung nach, für diesen Theil der Astronomie Folgendes gewonnen: 1) eine kritische Sichtung des durch beide *Herschel* erworbenen grossartigen Schatzes ihrer Entdeckungen und Beobachtungen; 2) die Catalogisirung derselben in einer mehr übersichtlichen und für den Beobachter nützlichen Weise: 3) eine scharfe Erwägung der Fehlergrenzen; 4) die erste genügende Anschauung über die wahrscheinliche obere Grenze der mittleren Eigenbewegung dieser Himmelskörper; 5) den Anfang einer neuen, den Anforderungen der heutigen Wissenschaft völlig angemessenen Beobachtungsreihe, welche in Verbindung mit den übrigen wirklich genauen Ortsbestimmungen einer späten Zukunft zum wahren Nutzen gereichen wird.

Was gegenwärtig dem Beobachter zufolge der Arbeit von *d'Arrest* zum Vortheil gereicht, ist ebenfalls sehr wesentlich; zunächst hat er an Muth gewonnen, in diesem Gebiete sich selbst weiter zu bemühen, anstatt zu glauben, wie gewiss oft geschehen ist, dass die Örter der Nebel hinlänglich genau bestimmt seien; dann aber findet er durch die von *d'Arrest* geschaffene Anordnung und Sichtung eine seither stets vermisste Erleichterung, namentlich durch die Reduction der mittleren Örter auf 1850, wodurch die Auffindung der Nebel jetzt ohne Schwierigkeit und Zeitverlust erfolgt.

Getäuscht durch die blosse Betrachtung der grössern Nebel, welche ich mit schwächern Instrumenten schon im Jahre 1842 begann, blieb ich selbst lange in der Meinung, dass mit unsern Fernröhren mittlern Ranges die Zahl der gut sichtbaren Objecte nur gering sei, bis ich in Bonn durch gelegentliche Beobachtung der Nebel in der Jungfrau, namentlich aber durch eine längere Durchmusterung des Himmels mit dem ‚Refractor der Sternwarte zu Olmütz mich davon überzeugte, wie viele Gestirne dieser Art deutlich gesehen werden können, bis denn *d'Arrest*'s Bericht erschien, aus welchem wir ersehen, was ein nur 5zölliges Objectiv zu leisten vermöge. Der *Plössl*'sche Refractor zu Athen, in seinem gegenwärtigen Zustande nur ein mittelmässiges Instrument, giebt der Hoffnung Raum, den grössern Theil der in den Catalogen von *W.* und *J. Herschel* verzeichneten Nebel aufs Neue beobachten zu können, und ich glaube, dass kaum eine andere Messungsreihe unter unter dem attischen Himmel mit besserem Erfolge durchzuführen sei. Für diese Messungen ist wünschenswerth: eine selten und wenig bewölkte Atmosphäre und namentlich eine durchsichtige Luft. Ruhe der Luft, also Mangel der häufigen Undulation, kommt weniger in Betracht, da es bei den fraglichen Messungen nicht auf das Erkennen feiner Einzelheiten, sondern auf die Sichtbarkeit des Objectes überhaupt ankommt, und auf die Fixirung des zu beobachtenden Centrums.

Man darf nicht glauben, dass sich das Klima von Athen besonders zu feinen Beobachtungen eigne, z. B. der Doppelsterne, der Oberflächen der Planeten, des Mondes oder gar der Flecken der Sonne, die sonst so nothwendige und treffliche Einrichtung der Kuppel, welche den Refractor umschliesst, lässt bei allen bekannten und erdenklichen Vorkehrungen nur selten zu, dass man Abends und Nachts wirklich reine und ruhige Bilder im Fernrohr erblicke. Die Wirkung der Sonne ist zu gross, und da ich gefunden habe, dass im Sommer zu Athen die Felsen, der Sand, überhaupt die geschützten

Digitized by Google

Stellen des Erdbodens sich bis 75° Cel. in der Sonne erhitzen, so wird man glaublich finden, dass sich das Metall Kuppel bis 45° und 55° Cel. erwärmt, und dass auch die innere Luft in der Kuppel und im Fernrohre sehr hohe Temperaturen annehmen müsse, die sich selbst um Mitternacht noch nicht genügend mit der Nachtluft ausgeglichen hat. In diesem Klima müssen Meridian- und Kuppel-Luken von grösster Breite angelegt werden, um den Zutritt der äussern Luft zu befördern und die Strahlung von den Seiten der Öffnungen möglichst zu beschränken.

Wenn man weiss, wie gering der wahrscheinliche mittlere Betrag der Eigenbewegungen der Nebel ist, wenn man die Schwierigkeit der Beobachtung bei vielen Objecten dieser Art erwägt, und doch wünscht, zu Gunsten einer fernen Zukunft brauchbare Zahlenwerthe zu liefern, so muss wie ich glaube, das Material solcher Messungen durch vermehrte Theilnahme an diesen Arbeiten vergrössert werden, selbst unter der Beschränkung, dass man alle Nebel ausschliesse, die sich wegen Grösse oder Lichtschwäche jeder genauen Messung widersetzen. Man wird dereinst wünschen, die persönlichen Fehler der einzelnen Beobachter bei denselben Objecten zu erkennen, und die gewissermaassen individuellen Fehler, die bei allen Beobachtern von der eigenthümlichen Beschaffenheit mancher Nebel abhängen. Würden auch nur 200 oder 300 geeignete Nebel ausgewählt, und diese mit zweckmässig gelegenen Nachbarsternen sehr häufig und von verschiedenen geübten Beobachtern gemessen, so dürfte man doch hoffen, höchst genaue Angaben der Zukunft zu überliefern.

Die folgenden wenigen Beispiele in abgekürzten Zahlen sollen nur die Übereinstimmung meiner Messungen mit denen von *d'Arrest* und Andern zeigen, um anzudeuten, was selbst bei schwierigern Objecten erreicht werden kann, und was noch überwunden werden muss. Ich gebe nur Unterschiede in AR. und δ, erstere in Sternzeitsecunden, letztere in Bogensecunden, ohne weitere Bezeichnung des Vergleichsterns und ohne die Zahl der Messungen beizufügen, die bei *d'Arrest* zwischen 3 und 4, bei mir zwischen 4 und 10 anzunehmen ist. Meine Messungen unterscheide ich von den übrigen durch ein *S*.

h 51. Begleiter des grossen Andromeda-Nebels.

Lage gegen einen Nachbarstern 7ᵐ8.

1828	40ˢ21 in AR.	637″ in δ	*J. Herschel*
1853	39,92	624	*S.* (Olmütz)
1855	39,83	619	*d'Arrest*
1860	39,73	631	*S.* (Athen)
1860	40,08	640	*S.*

h 50. Grosser Andromeda-Nebel.

Lage gegen 2 Nachbarsterne.

1853	42ˢ84 in AR.	2084″ in δ	*S.*
	42,66	2080	〃
	43,14	2080	〃
1853	29,05	931	*S.*
1853	29,04	934	〃
1860	29,44	931	〃
1860	28,88	932	〃

h 262. Heller Nebel Ceti.

1847	64ˢ03 in AR.	817″ in δ	*S.*
1860	63,92	815	〃
1845	5,41		*S.*
1855	5,00		*d'A.*
1855	5,90		〃
1860	5,27	32	*S.*
1860	5,30	30	〃

h 1622 u. 23. Spiralnebel, Messier 51.

Lage der Kerne N. u. S. gegen einen Stern 7ᵐ8.

1853	117ˢ77 in AR.	121″ in δ	*S.* (Nebel N.)
1860	117,48	128	〃
1860	117,70	124	〃
1860	117,83	123	〃
1853	123,20	127	*S.* (Nebel S.)
1860	124,11	136	〃
1860	124,17	136	〃
1860	124,60	131	〃

Lage von N. u. S. gegen einander.

1830	7ˢ37 in AR.	274″ in δ	*J. Herschel*
1849	7,47	245	Lord *Rosse*
1853	5,43	248	*S.*
1856	6,25	246	*d'Arrest*
1860	6,62	264	*S.*
1860	6,47	259	〃
1860	6,77	253	〃
1860	6,64		〃

Dieser Nebel besonders sollte mit den besten Hülfsmitteln unserer Sternwarten auf das genaueste untersucht werden. Unter Anwendung schwacher, aber lichtstarker Vergrösserungen an grossen Fernröhren lässt sich mit dem Kreismikrometer die gegenseitige Lage sehr genau bestimmen, namentlich, wenn man 5 bis 6 verschiedene Mikrometer zur Auswahl besitzt, um wegen der Erlangung genauer Declinationsdifferenzen niemals in Verlegenheit zu kommen.

Grosser Sternhaufen zwischen η und ζ Herculis.

Lage gegen 2 Nachbarsterne.

1853	38ˢ37 in AR.	911″ in δ	83ˢ66 in AR.	173″ in δ	*S.*
1853	38,36	915	83,66	169	〃
1860	37,77	923	84,40	158	〃
	37,93	918	83,68	162	〃
	37,60	919	84,31	164	〃
	37,87	919	84,00	163	〃
	37,87	926	83,32	158	〃

Digitized by Google

h 1970. Planet. Nebel, entdeckt von *Struve*.

1856	20'20	in AR.	— in δ	*d'Arrest*
1860	20,00		1012"	*S.*
	19,82		1012	=
	20,00		1014	=
	19,81		1016	=

h 2000. Kleiner planetarischer Nebel.

Lage gegen den Stern Weisse XVIII. 92.

1822	14'36	in AR. 29"6 in δ	*Bessel*
1830	14,50	—	*J. Herschel*
1855	14,47	32,4	*d'Arrest*
1855	14,24	27,6	*Bruhns*
1860	14,23	35,1	*S.*
	14,22	33,0	=
	14,12	31,5	=
	14,29	34,2	=
	14,39	33,0	=
	14,24	34,2	=
	14,22	34,4	=
	14,28	34,0	=
	14,18	—	=
	14,32	33,0	=
	14,44	32,1	=
	14,38	32,5	=
	14,30	32,7	=
	14,29	32,9	=

h 2047. Planetarischer Nebel.

1853	30'00	in AR.	— in δ	*S.*
1853	29,93		—	=
1855	30,24		263"	*d'Arrest*
1860	30,19		265	*S.*
1860	30,24		252	=

h 3625. Nebel Scorpii.

1860	44'52	in AR. 650" in δ	11'98	in AR. 199 in δ	*S.*
	44,34	650	11,89	192	=
	44,13	647	11,99	193	=

h 2098. Planetarischer Nebel Aquarii.

Lage gegen ν Aquarii.

1855	324'55	in AR.	— in δ	*d'Arrest*
	325,04		—	=
	324,84		—	=
1860	324,46		74"0	*S.*
	324,63		67,3	=
	324,75		74,4	=
	324,58		76,3	=
	324,57		72,2	=
	324,65		72,1	=
	324,52		74,0	=
	324,40		68,1	=
	324,53		71,0	=
	324,80		70,0	=

h 2128. Nebel Capricorni.

1849	25'75	in AR.	63"1 in δ	*S.*
	25,75		64,9	=
	26,23		71,0	=
1855	25,30		—	*d'Arrest*
	25,22		—	=
1860	26,08		63,8	*S.*
	25,38		67,6	=
	25,69		58,8	=

Hinsichtlich der Beschreibung der Nebel wird es immer von Interesse sein, solche für Fernröhre von ungleicher Kraft zu besitzen, da diese Ungleichheit auch für die Ortsbestimmung nicht unwichtig erscheint. Auch die scheinbare Grösse der Nebel ist, abgesehen von andern bekannten Umständen, auch von der Kraft des Fernrohres abhängig. Dies ersieht man aus folgenden Beispielen, wo ich *d'Arrest*'s und meine Messungen vergleiche, sofern einige derselben die Zeitdauer der Passage eines Nebels, also dessen Durchmesser in AR., in Sternzeitsecunden ausdrücken.

h 2523. (19^{h}3" +0°46')

7'5	*d'Arrest*	8'5	*d'Arrest*
5,5	*S.*	12,0	*S.*
5,5	=		

h 1972. *h* 2125.

17'0	*d'Arrest*	13'0	*d'Arrest*
14,0	=	16,7	*S.*
23,0	*S.*		
25,0	=	*h* 3798.	
		26'0	*d'Arrest*
h 2010.		44,0	*S.*
7'0	*d'Arrest*	43,0	=
6,5	*S.*		
14,0(?)	=	*h* 2060.	
		19'0	*d'Arrest*
h 3748		21,4	=
		24,0	*S.*
4'0	*d'Arrest*	24,0	=
7,7	*S.*	26,0	=
9,0	=		

Bei № 3798 ist zu bemerken, dass dieser grosse Sternhaufen in —31° Decl. zu Leipzig nur schwierig zu beobachten ist, während er zu Athen 21° Höhe erreicht und dem freien Auge sichtbar ist.

h 2060 ist der seltsame Nebel im Fuchs, den ich *stets* viereckig sehe, ohne deutlich seine beiden hellern Stellen bemerken zu können. Beide Beobachter bestimmten die lange Axe; die ganze Figur ist von zartem Nebel umgeben. Der hellste Theil allein hat in AR. nur 13'8 Durchmesser.

Den Einfluss des Mondlichts ersieht man gut an folgendem Beispiel für den grossen Sternhaufen im Hercules, dessen Durchmesser in Sternzeitsecunden ich in mondlosen Nächten folgendermaassen fand:

Digitized by Google

$d = 39'0$
40,0
46,0
39,0

Mittel 41,0

Zur Zeit als der Vollmond den Himmel erleuchtete, fand ich den Durchmesser nur 31'.

II. Beobachtung der Sonne.

Die grösste Schwierigkeit fand ich, selbst in der besten Jahreszeit, irgend erträgliche Bilder von den Flecken der Sonne zu erlangen. In den Morgenstunden (vom Frühlinge bis November) war die Undulation meist so mächtig, dass ich zuweilen nicht einmal die Zahl mittelgrosser Gruppen mit Sicherheit angeben, geschweige denn die einzelnen kleinen Flecken zählen konnte. Seit dem Mai liess ich Nachmittags 1^h die Luken der sehr geräumigen Kuppel öffnen, in der Hoffnung, gegen Abend sodann reine Bilder zu finden. Dies war aber nur dann einige Male der Fall, wenn die Luft stark vom Scirocco verfinstert war. Ich kann deshalb nur sagen, dass im Ganzen genommen meine Angaben über die Zahl der Gruppen zwar richtig sein werden, dass ich diese Behauptung aber keineswegs auf die Zahl der einzelnen Flecken ausdehne. Im Jahre 1860 hätte man hier die Sonne an 362 Tagen beobachten können, vorausgesetzt, dass man in der ungünstigen Jahreszeit so eingerichtet war, um jederzeit unmittelbar das Fernrohr zur Hand zu haben. In dieser Lage war ich keineswegs; denn da ich fern von der Sternwarte wohne, so beobachtete ich die Sonne nur dann, wenn ich überhaupt hinauf ging, und im Sommer immer nur zu Zeiten, wenn die Lufttemperaturen sich bis 30° und 26° Cel. abgekühlt hatten. Sonach sind meine Sonnenbeobachtungen recht unvollständig und umfassen nur 187 Tage. Aber sie werden in den Registern anderer Beobachter gelegentliche Lücken ausfüllen können und behalten wegen der Art der Zählung, die ich für richtig und nützlich halte, immerhin einigen Werth. Stets benutzte ich schwache Vergrösserungen. Ein grosser und merkwürdiger, in 4 oder 5 Rotationen wiederkehrender Fleck war leicht für das unbewaffnete Auge sichtbar.

1860.

	Gruppen	Flecken
Jan. 2	11	132
3	11	140
4	9	140
6	12	70
12	3	16
16	6	21
Jan. 19	6	80
23	9	68
24	7	92
25	8	148
28	6	107
30	6	190
Jan. 31	7	265
Febr. 1	7	263
2	8	195
4	10	215
5	10	271
6	9	230
7	8	294
9	7	312
10	5	292
13	8	330
14	8	180
16	5	100
19	3	85
20	5	45
22	3	31
23	2	78
24	4	88
25	4	92
27	7	134
29	7	215
März 4	8	247
6	9	147
7	9	147
8	11	159
11	10	194
13	6	132
16	9	194
19	7	38
21	6	55
22	7	40
23	6	26
25	7	60
April 2	5	—
7	5	51
11	8	164
12	7	—
13	6	95
19	8	113
20	8	135
21	6	104
22	6	26
24	8	37
25	8	64
26	7	73
28	5	63
30	5	70
Mai 1	6	70
2	10	119
7	8	53
8	9	108
9	8	108
11	8	114
27	8	85
29	9	144
Juni 6	6	103
7	7	75
8	7	108
15	8	48

1860.

	Flecken	Gruppen
Juni 16	6	—
17	6	49
20	8	49
21	11	152
25	14	261
26	13	277
27	15	253
28	14	333
28	12	365
29	14	284
30	14	385
30	14	464
Juli 1	11	330
1	13	315
2	13	310
3	11	167
5	11	144
6	11	132
7	10	168
8	6	104
11	6	49
12	5	39
14	5	51
15	4	—
16	6	35
17	5	49
18	5	48
19	8	104
20	10	67
21	13	105
22	14	145
23	13	97
24	15	117
25	13	135
26	14	132
27	13	148
28	12	223
29	14	241
30	15	317
31	10	183
Aug. 1	11	216
2	9	103
3	10	159
4	12	217
5	10	220
6	13	187
7	10	188
8	8	222
8	13	300
9	12	286
10	11	313
11	11	254
13	10	150
14	11	108
16	10	65
18	10	73
20	7	55
21	7	62

Digitized by Google

1860.

	Gruppen	Flecken		Gruppen	Flecken
Aug. 22	10	92	Sept. 29	12	116
23	11	108	30	10	77
24	7	100	Oct. 1	7	—
25	9	114	2	9	150
26	9	130	5	10	73
27	11	113	6	12	173
28	4::	99	7	7	88
29	11	—	8	9	142
30	7	91	11	8	128
31	6	101	13	11	98
Sept. 1	6	111	14	10	144
3	7	82	17	8	130
4	7	118	18	9	130
5	11	115	19	11	180
6	8	111	22	7	105
8	11	114	Nov. 5	12	147
9	7	—	10	10	192
12	7	43	16	6	162
15	8	102	17	7	100
16	9	119	21	5	88
17	7:	—	22	7	61
18	6	81	26	13	71
19	8	—	27	13	87
20	11	116	Dec. 8	4:	—
21	10	24	14	11	113
22	8	102	15	9	129
23	7	—	18	5	25
24	11	114	19	8	58
25	10	134	21	8	100
26	11	100	22	9	123
27	10	90	29	5	107
28	13	102			

Die Einzelheiten dieser Beobachtungen wird man später in den Publicationen der Sternwarte finden; so u. a. die Zeiten der Beobachtung und die Beschaffenheit der Luft. 1860 ist das 30ste Jahr meiner Sonnenbeobachtungen.

III. Jupiters Bedeckung vom Monde 1860 Mai 24.

Diese Erscheinung habe ich nicht auf der Sternwarte beobachten können, aber sie gewährte mir ein anderes Interesse wegen der Frage, bis zu welchem Grade die Alten derartige Beobachtungen unter dem reinen südlichen Himmel anstellen konnten, da sie auf den Gebrauch des unbewaffneten Auges beschränkt waren. Dass sie sorgfältig waren, darf man wohl schliessen nach der Beobachtung der Conjunction des Mondes mit α Virginis, welche unlängst von Herrn Prof. *Encke* berechnet wurde, und dass sie, hinreichend genaue Zeitbestimmungen vorausgesetzt, solche Bedeckungen von sehr hellen Gestirnen durch den Mond bis auf 1 und 2 Minuten sehr scharf hätten angeben können. Ich war am 24sten Mai zu Casa, dem alten Eleutherae, zwischen Theben und Eleusis, in einer Meereshöhe von mehr als 200 Toisen, fand aber, dass Jupiter zur Zeit der ersten Berührung mit dem dunklen Mondrande noch nicht dem freien Auge sichtbar war. Den völligen, ohne Fernrohr sehr deutlich sichtbaren Austritt an der hellen Sichel notirte ich um $8^h 7^m 2$ interpolirter m. Z. von Athen, und es schien mir, dass die Irrung wegen der Mitte des Austrittes schwerlich eine Minute betragen könne. Als im Jahre 1859 am 8ten Mai Saturn vom Monde bedeckt ward, konnte man bei dem Austritte am hellen Rande keine Spur des Planeten mit unbewaffnetem Auge sehen.

IV. Beobachtungen von Cometen.

Die Messungen über den grossen Cometen im Sommer 1860 sind bereits in den Astr. Nachr. mitgetheilt worden. Über die andern Cometen im Februar, April und October, entdeckt von *Liais*, *G. Rümker* und *Tempel* erhielt ich erst nach Wochen und Monaten Kunde, so dass jedes Nachsuchen vergeblich war. Da nun auch die Astr. Nachr. oft sehr verspätet hier ankommen, so wird es bei dem Mangel an jeder directen Benachrichtigung erklärlich, warum von Athen keine Beobachtungen über jene Cometen eingesandt wurden.

V. Mitteltemperaturen zu Athen.

Die folgenden Werthe resultiren aus Beobachtungen um 8^h, 2^h und 9^h, und können erst später auf die wahren Mittelzahlen reducirt werden. Die Ablesungen geschahen stets an 3 Thermometern *Celsius*, deren Correctionen bereits berücksichtigt sind. Seehöhe = 40 Toisen. Höhe über dem Erdboden 5 bis 6 Toisen.

1858 December	= 10°40 C.	1859 December	= 11°40 C.
1859 Januar	= 5,11	1860 Januar	= 10,59
Februar	= 8,22	Februar	= 10,19
März	= 12,06	März	= 12,11
April	= 16,97	April	= 18,24
Mai	= 22,29	Mai	= 21,03
Juni	= 24,29	Juni	= 27,64
Juli	= 26,57	Juli	= 28,22
August	= 27,37	August	= 30,06
September	= 22,99	September	= 26,69
October	= 21,54	October	= 20,16
November	= 14,48	November	= 12,79

Jahresmittel 1859 = 17°69 C.
1860 = 19,09

Maximum 1859 = 36° Minimum = −4°5
1860 = 40 = −2,5

Athen 1861 Jan. 11. *J. F. Julius Schmidt.*

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *Luther*.

Chacornac's Planet.

Fortsetzung zu № 1276.

	Mittl. Zt. Bilk	AR. (59)	Decl. (59)	
1860 Sept. 20	$10^h 13^m 36^s 1$	$8^h 39' 17''4$	$-0° 1' 52''0$	3 Vergl. mit *b*
23	11 58 23,5	8 6 43,6	−0 30 27,5	10 : : *c*
Oct. 12	11 47 16,9	4 45 34,9	−3 17 3,0	8 : : *d*
17	10 44 19,5	4 0 35,9	−3 52 46,6	10 : : *e*
Dec. 1	6 17 46,8	3 38 43,7	−5 10 4,6	7 : : *f*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter f. d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1860,0		
b	9	Sept. 20	$8^h 54' 16''8$	$-0° 1' 18''5$	$8^h 53' 11''9$	$-0° 1' 47''4$	Bessel Zone 40
c	8	23	9 30 24,3	−0 30 7,1	9 29 18,9	−0 30 36,1	Piazzi
d	8	Oct. 12	3 11 33,8	−3 15 1,5	3 10 27,0	−3 15 30,1	Bessel Zone 132
e	8.9	17	4 8 35,5	−3 49 9,7	4 7 28,6	−3 49 38,3	: : 132
f	8.9	Dec. 1	4 33 4,9	−5 9 0,7	4 32 1,6	−5 9 26,0	: : 105

Danaë.

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1860 Sept. 22	$11^h 31^m 47^s 6$	$335° 47' 39''3$	$-3° 39' 34''6$	14 Vergl. mit *a*
23	9 36 0,8	335 36 52,6	−3 37 14,1	13 : : *a*
Oct. 9	9 41 5,2	333 21 19,9	−2 50 51,1	4 : : *b*
12	7 28 26,9	333 8 29,6	−2 41 18,2	6 : : *c*
17	9 4 0,3	332 54 45,3	−2 23 19,5	6 : : *d*
21	9 3 17,2	332 51 48,1	−2 8 11,5	10 : : *e*
Nov. 2	7 11 26,9	333 22 32,8	−1 16 12,6	7 : : *f*
4	6 57 25,3	333 32 54,8	−1 6 32,2	6 : : *g*
5	7 19 25,7	333 38 48,5	−1 1 25,4	6 : : *h*
16	6 22 59,9	335 5 24,5	−0 2 12,6	3 : : *i* u. *k*
18	9 33 20,6	335 26 31,6	+0 10 40,3	3 : : *l*

Die Vergleichsterne für Danaë wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1860,0		
a	7.8	Sept. 22	$336° 2' 7''9$	$-3° 37' 15''2$	$336° 1' 3''3$	$-3° 37' 39''4$	Bessel Zone 20
a	7.8	23	7,9	15,2	3,3	39,4	: : 20
b	9.10	Oct. 9	333 34 45,2	−2 48 17,8	333 33 42,8	−2 48 41,6	: : 20
c	9	12	331 58 21,9	−2 44 48,4	331 57 20,2	−2 45 11,8	: : 18.u. 20
d	7.8	17	331 33 42,5	−2 20 4,9	331 32 41,9	−2 20 28,2	: : 18
e	9	21	334 17 22,9	−2 9 3,2	334 16 22,3	−2 9 27,1	: : 18
f	9	Nov. 2	334 50 43,6	−1 16 15,9	334 49 45,1	−1 16 39,9	: : 18 nach Verb.
g	9	4	335 32 39,0	−1 6 41,2	335 31 40,7	−1 7 5,4	: : 18 [e. Druckf.
h	9	5	335 1 6,8	−1 0 49,9	335 0 8,9	−1 1 13,9	: : 34
i	9	16	333 28 40,4	−0 1 25,4	333 27 45,3	−0 1 48,9	: : 34
k	8	16	333 38 55,7	−0 3 11,5	333 38 0,5	−0 3 35,1	: : 34
l	9	18	333 54 42,3	+0 7 27,7	333 53 47,4	+0 7 4,1	: : 34

Euphrosyne. (10ter Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1860 Dec. 1	$7^h 52^m 19^s 6$	$43° 52' 19''9$	$+38° 41' 20''9$	6 Vergl. mit *

Der Vergleichstern wurde nach 2 neuen Bestimmungen des Herrn Dr. *Winnecke* in Pulkowa so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Ort für d. Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1860,0	
*	8.9	Dec. 1	$43° 0' 36''5$	$+38° 42' 41''2$	$42° 59' 7''5$	$+38° 42' 13''1$

Digitized by Google

Bellona. (11ter Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1860 Juli 10	$11^h27^m40^s3$	$300°44'12''9$	$-13°49'12''1$	8 Vergl.

Der Vergleichstern für Bellona wurde so angenommen:

Grösse		Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1860.6		
9	Juli 10	$300°2'15''4$	$-13°47'41''9$	$300°1'13''6$	$-13°47'49''9$	B.Z. 185

Mnemosyne. (11ter Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.		
1861 Jan. 9	$10^h24^m21^s3$	$98°35'37''6$	$+0°55'28''5$	6 Vergl. mit	*a*
14	11 9 25,9	97 39 23,4	+1 7 15,5	16 : :	*b*
15	9 52 57,9	97 29 16,2	+1 9 58,9	10 : :	*b*

Die Vergleichsterne für Mnemosyne wurden so angenommen:

	Grösse		Mittl. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861.0.		
a	9	Jan. 9	$100°12'25''5$	$+0°55'33''3$	$100°11'49''0$	$+0°55'34''1$	B. Z. 45
b	9	14	97 21 54,7	+1 9 49,8	97 21 18,0	+1 9 50,8	: 45
b	9	15	54,8	49,6	18,0	50,8	: 45

Bilk bei Düsseldorf 1861 Jan. 23. *R. Luther.*

Aus einem Schreiben des Herrn *Auwers* an den Herausgeber.

Für die sehr zahlreich beobachtete vorletzte Erscheinung der Psyche giebt die Vergleichung R—B.:

Für die Meridian-Beobachtungen

Ort		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Beob.
Albany	1859 Juli 13	$-4''20$	$-0''17$	6
Göttingen	10	−5,20	———	3
Greenwich	17	−8,26	−0,56	5
Kremsmünster	34	−2,80	−1,91	3
Wien	40	−7,40	−0,85	2
Mittel	Juli 20	−5,54	−0,70	19.16

Für die Refractor-Beobachtungen:

Berlin	Juli 17	$-6''18$	$-2''49$	6
Göttingen	19	−5,80	−2,61	7
Washington	23	−2,30	−5,71	3
Wien	37	−6,52	−1,97	4.3
Mittel	Juli 22	−5,53	−2,96	20.19

Im Mittel ist also 1859 Juli 21 $\Delta\alpha = -5''54$, $\Delta\delta = 1''83$ (auf die Tabb. Red. bezogen). Diese Vergleichung ist mit der Ephemeride in № 1200 der A. N. angestellt, die aber nicht genau meinen letzten Elementen entspricht, sondern aus Versehen mit einer etwas verschiedenen Excentricität berechnet ist, weshalb sie noch folgende Correctionen erfordert:

$$d\alpha = -0'20 \quad d\delta = -0''7 \quad d\log\Delta = +0{,}000005$$
$$d\log r = +0{,}000003.$$

Demnach geben jene Elemente in der Opposition von 1859 R—B. $\Delta\alpha = -8''5$ $\Delta\delta = -2''5$. Für die letzte Erscheinung findet sich aus zwei hiesigen und einer Pariser Beobachtung 1860 Nov. 26 $\Delta\alpha = -49''8$ $\Delta\delta = -11''5$.

Sodann muss ich für den Fall, dass ein anderer Rechner sich an meine Arbeit anzuschliessen beabsichtigt, noch darauf aufmerksam machen, dass sich die in der Zusammenstellung der Elemente der Planetoiden im Jahrbuch für 1862 und 1863 vorkommenden Längen für die Psyche nicht auf das mittl. Äquinox den Epoche, sondern auf M. A. 1860,0 beziehen, und dass in den Bedingungsgleichungen A. N. 1200 einige Zahlen zu berichtigen sind. Die beiden Constanten in dem ersten Paar sind positiv; der Coefficient von $d\varphi$ in der zweiten Längen- und der von dM_0 in der dritten Breitengleichung, so wie der Fehler $d\lambda$ Seite 380, Zeile 3, muss negativ sein.

Königsberg 1861 Jan. 21. *A. Auwers.*

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1863, herausgegeben von *J. F. Encke*.

Im vorliegenden Jahrbuch sind zum ersten Male bei der Berechnung der Ephemeriden des Mondes und der Sonne die neuen Mondtafeln von *Hansen* und die Sonnentafeln von *Hansen* und *Olufsen* zur Anwendung gekommen. Da bei der Construction der letztern Tafeln die Aberrationsconstante zu 20″255 angenommen worden, so ist diese Constante bei der Berechnung der Sonnenephemeride benutzt, dagegen ist bei den scheinbaren Örtern der Fixsterne, wie in den letzten Jahrbüchern, die *Struve*'sche Constante der Tabb. Red. beibehalten. Die Schiefe der Ecliptic ist ebenfalls nach den neuen Tafeln angesetzt, während sie in den beiden letzten Bänden den Tabb. Red. entnommen war.

Im Anhange des Jahrbuchs befindet sich eine Abhandlung des Herausgebers „über die Cotesischen Integrations-Factoren," in der nach dem Vorgange von *Jacobi* die von *Gauss* in den Göttinger Commentarien gegebene Form dieser Factoren dargestellt wird.

Den Schluss des Bandes endlich bilden die Ephemeriden von 44 der kleinen Planeten nebst der vollständigen Zusammenstellung aller Elemente. Bei dem schrankenlosen Anwachsen der Zahl dieser kleinen Weltkörper ist es im höchsten Grade anzuerkennen, dass durch die Bemühungen der Berliner Astronomen das Jahrbuch zu einem Mittelpunct beinahe für alle rechnenden Kräfte geworden ist, die mit den kleinen Planeten sich gegenwärtig beschäftigen.

Géodésie d'une partie de la Haute Ethiopie par *Antoine d'Abbadie*, revue et redigée par *Rodolphe Radau*. Tome premier. (Paris, *Benjamin Duprat*, 1860,)

Da dem vorliegenden ersten Bande der zweite unmittelbar folgen soll, so wird eine eingehende Besprechung dieses Werks nach Erscheinen des zweiten Bandes erfolgen.

Ephemeriden - Correction, mitgetheilt von Herrn *Auwers*.

1861 Jan. 16 Fides $\Delta\alpha = +20^s6$ $\Delta\delta = -1'25$ Grösse 10^m0.

Druckfehler in den Astronomischen Nachrichten.

№ 1272, S. 379, Z. 1 v. u. steht 12,2 statt 12,3
382, » 16 v. o. » 12,8 » 12,5
384 letzte Columne sollen die Zahlen +2,6, −0,4 und −0,1 jede eine Zeile höher stehen, während der Bedeckung von ♁ Tauri am 27sten Sept. die Zahl 0″5 entspricht. Die Länge von Batavia bezieht sich auf das Zeitsignal, dessen südliche Breite aus Circum-Mer.-Höhen von 4 Sternen = 6°7′36″6 gefunden ist.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ß Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1861. Februar 2.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1294.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Valencia,

von Herrn Kriegsrath *C. Haase.*

Im Nachfolgenden erlaube ich mir, dasjenige mitzutheilen, was ich über die totale Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860 zu Valencia in Spanien beobachtet habe, wohin Herr Dr. *Klinkerfues* und ich uns auf Befehl Sr. Majestät des Königs begeben hatten.

Eine Reihe von Gründen — die ich hier füglich übergehen kann — bestimmten mich, zum Beobachtungsort die Stadt Valencia selbst und in derselben den kleineren Thurm (cimborio) der dortigen Kathedralkirche zu wählen. Die Erlaubniss zur Benutzung dieses Thurms wurde bereitwilligst und in der Art ertheilt, dass für die fragliche Zeit das Dach des Thurmes mir und meiner Begleitung zur ausschliesslichen Disposition gestellt war. Dies Dach ist mit einer etwa 4½ Fuss hohen Brüstung von weiss-grauem Sandstein in Octogonform umgeben und steigt sanft schräg hinauf bis zu einer kleinen Kuppel, auf welcher sich eine Windfahne befindet. Von dem schmalen Ausgange der auf das Octogon führenden Treppe wählte ich die erste Ecke linker Hand, die mit der ebenerwähnten Kuppel und dem Thurme St. Bartholomäi in einer geraden Linie liegt. Hier wurde das Pyramidal-Stativ meines *Fraunhofer*'schen Fernrohres mit starken Hölzern an der Thurmbrüstung befestigt. Zur Herrichtung einer parallactischen Aufstellung fehlte es an Zeit. Das eben erwähnte münchener Fernrohr besitzt ein Objectiv von 33 pariser Linien lichter Apertur und 34 Zoll Focalweite. Ich hatte das Fernrohr mit einem *Steinheil*'schen Micrometerocular, dessen aequivalente Brennweite 9 Linien beträgt, versehen, und das so entstehende Gesichtsfeld fasst bei etwa 45facher Vergrösserung das Sonnenbild 2mal. Das von *Meyerstein* in Göttingen gelieferte Blendglas giebt ganz weisse Sonnenbilder, liess sich in Schieberform vorstecken und innerhalb einer Zeitsecunde beseitigen. Als Micrometer hatte ich vom Mechanikus *Pfaff* zu Hannover 16 feine Seidenfäden vertikal und ebenso viele horizontal in gleichen Abständen von einander aufziehen lassen. Der Ocularzug war um die optische Axe des Fernrohrs drehbar. An den der Finsterniss vorhergehenden Tagen fand ich durch Sterndurchgänge und vermittelst der Durchgänge sehr kleiner Sonnenflecken den Werth der Seite eines solchen Fädenquadrats im Bogen des grössten Kreises = 3′33″.

Ich hatte in den Tagen vor der Finsterniss die Bekanntschaft eines Deutschen, des Herrn *Ibach*, aus Barmen, gemacht, der für die Kathedrale in Valencia eine Orgel zu bauen beauftragt war, und der mich mit der grössten Freundlichkeit in meinem Unternehmen unterstützte.

Am 18ten Juli war der Himmel beinahe völlig klar, jedoch wehte der Wind heftig aus Südost und zur Zeit des Herannahens der Finsterniss mit erhöhter Kraft, so dass ein leises Zittern des Fernrohres unvermeidlich war, obwohl ich den an letzterem befindlichen grossen Augenschirm längst abgenommen hatte. Die Sonnenränder zeigten eine stärkere Wallung, als ich an den Tagen vorher ungefähr um dieselbe Zeit daran wahrgenommen hatte.

Den Antritt des Mondes an den Sonnenrand bemerkte ich um $1^h56^m31^s$ mittlere Zeit Valencia. Diese und die folgenden Zeitangaben beruhen in der Weise auf den aus Madrid telegraphirten Zeiten, dass letztere mit einer (nach Angabe der Telegraphen-Ingenieure zu 3°22′36″ angenommenen Meridiandifferenz zwischen Madrid und Valencia) Vermehrung um 13^m30^s4 und unter Berücksichtigung des mit dem *Tiede*'schen Boxchronometer des Herrn *v. Wallenberg* vorher und nachher verglichenen Ganges meines Chronometers angesetzt sind. Der Antritt des Mondrandes schien mir um einige Grade im Positionswinkel höher (im umkehrenden Fernrohre) zu erfolgen, als ich nach der Vorausberechnung im Suplement des Nautical Almanac angenommen hatte. Ausserdem war der Mondrand sehr rauh und ausgezackt, so dass die Unsicherheit der Beobachtung auf mehrere Secunden Verspätung von mir geschätzt wird. Ausserdem beobachtete ich die Bedeckung folgender Sonnenflecken, bei denen sich die Buchstaben auf die, der 1270sten Nummer der Astr. Nachr. beigegebene Zeichnung beziehen:

Verschwinden des kleinen Flecks litr. *d*	$2^h\ 9^m\ 0^s9$
Völliges Verschwinden des Kerns des grossen Flecks litr. *c*	2 11 3,1
Verschwinden des auf der Zeichnung ohne Buchstaben gelassenen, beinahe in dem Stundenkreise der Sonne stehenden Flecks	2 28 18,1
Verschwinden des kleinen Flecks litr. *b*	2 49 47,2
Völliges Verschw. d. gröss. Kernflecks litr. *k*	2 56 34,2

Digitized by Google

Schon bei Beobachtung dieser Fleckenantritte drängte sich mir die Besorgniss auf, dass es bei den grossen Hervorragungen und Vertiefungen des ausgezackten Mondrandes für mich nicht thunlich sein werde, die Austritte der Flecken in genügender Schärfe, ohne eine stärkere Vergrösserung (die ich aus andern Gründen aber nicht anwenden wollte) zu beobachten.

Im Vergleich zu dem tief schwarz gefärbten Mondkörper erschien mir die Farbe der Kernflecken, die ich vorher ebenfalls für schwarz gehalten, nur noch heilbraun.

Um 2^h30^m nahm ich das Blendglas eine Zeitlang weg und entfernte den hellen Theil der Sonne aus dem Gesichtsfelde, um zu sehen, ob man etwas von dem Umriss des dunkeln Mondrandes ausserhalb des Sonnendiscus erblicken konnte; jedoch zeigte sich noch nichts dergleichen.

Um 2^h51^m wurde die Färbung des Himmels merklich olivenfarbig.

Um 2^h59^m sah ich (bei wieder vorgenommenem Blendglase), dass man am südlichen Rande des Mondes allerdings dessen Contour auf eine Distanz von etwas mehr als eine Quadratseite des Micrometers ausserhalb der Sonnenscheibe erkennen konnte. Der Mondrand war hier durch einen schmalen weissen Lichtsaum begrenzt, der in der Nähe des Sonnenrandes am intensivsten war, dessen Breite ich dort zu $30''$ schätzte, und der dann spitzig am Mondrande sich verlief. So viel Mühe ich mir auch gab, so konnte ich doch von der weiteren äusseren westlichen Peripherie des Mondes nichts sehen, und zeigte sich auch namentlich am unteren (in Beziehung auf den Horizont also nördlichen) Theile des mit der lichten Stelle correspondirenden Mondrandes nichts dergleichen. Dass jenes feine weisse Licht ziemlich intensiv gewesen sein muss, ergiebt sich aus dem Umstande, dass man durch jenes sattgefärbte Blendglas mit demselben Fernrohre vom Lichte des Vollmondes nichts erkennen kann.

Etwa 3 Minuten vor Beginn der (vom Nautical Almanac auf $3^h7^m50^s$ mit einer Dauer von 2^m17^s angesetzten) Totalität nahm ich das Blendglas schon fort und das Chronometer ans Ohr. Da es mein Zweck war, vorzugsweise die physikalischen Erscheinungen zu beobachten, so beschloss ich, das Chronometer nicht abzulesen, sondern dessen Schläge fortzuzählen, um so über die relative Dauer der Totalität ein Urtheil zu gewinnen. Etwa 20° vor Beginn der letzteren war bereits Venus mit freiem Auge sichtbar. Mit Eintritt der Totalität flammte die Corona sofort auf. Eine Protuberanz — deren Farbe ich pfirsichblüthfarbenem Schmelz vergleiche — zeigte sich (im umkehrenden Fernrohre) etwa 95° rechts vom unteren Vertikalpunkt wie eine wehende Feder, die Spitze der Feder etwas nach unten gekrümmt. Ihre Breite taxirte ich etwa 1 Bogenminute, ihre Länge fast 3 Bogenminuten. Herr *Ibach*, dessen ich vorhin gedachte, und der mich mit 2 seiner Arbeiter auf den Octogonthurm begleitet hatte, sah diese Protuberanz mit freiem Auge. Die Breite des verblassenden Coronasaumes schätzte ich im Fernrohre zu 10 bis 12 Minuten im Bogen. Ein Blick mit freiem Auge zeigte jetzt schräg oben rechts von der Sonne noch einen Stern. Mercur und Saturn suchte ich vergebens; die livide Färbung des Himmels und einiger inmittelst in Südost gebildeter Wolken war in hohem Grade unheimlich. Als ich wieder ins Fernrohr sah, erschien die oben erwähnte Protuberanz bereits etwas verkürzt. Zugleich bemerkte ich plötzlich, etwa 50° rechts vom unteren Vertikalpunkte einen fächerförmigen Leuchtbüschel in einer Breite von etwa 8 Minuten am Rande des Doppelgestirns, der um die halbe Breite der Corona über diese noch hinausragte. Die Breite des Büschels an seinem Ende betrug gut 12 Minuten; seine Axe war auf den Mondmittelpunkt gerichtet; sein weisses Licht ungleich stärker als das der Corona. Ein zweiter ebenso heller und langer, aber nur etwa 3 Minuten breiter Leuchtbüschel zeigte sich vom oberen (also südlichen) Vertikalpunkte ausgehend. Seine Axe bildete mit dem Vertikalkreise einen Winkel von etwa 45° nach rechts. Am linken Rande bemerkte ich jetzt auch einige, jedoch ungleich niedrigere und flachere Protuberanzen.

Als ich nochmals mit freiem Auge die Corona betrachtete, schien sie mir heftig zu wallen und es hatte den Anschein, als ob auf der schwarzen Mondscheibe dunkelrothe Punkte in rapider wirbelnder Bewegung waren. In diesem Augenblick wurde ich durch einen Ausruf den Herrn *Ibach* abgezogen, der mich auf plötzlich sichtbar gewordene tanzende Lichter auf der Thurmbrüstung aufmerksam machte. In Folge seines Zurufs verzählte ich mich vielleicht um einige Chronometerschläge (deren 5 auf 2 Secunden gehen). Ein rascher Blick ins Fernrohr überzeugte mich jedoch, dass die Corona ganz ruhig war und auf der Mondscheibe keine rothe Punkte sich zeigten. Plötzlich zahnte sich der Mondrand sehr nahe dem oberen (also südlichen) Vertikalpunkte wie eine feine Säge aus in einer Breite von etwa 6 Bogenminuten, hinter welcher ein röthlicher Lichtsaum lag. Es sah aus, als ob sich kleine schwarze Atome von dem gezackten Rande abtrennten, der Lichtsam ward hochroth; der erste Sonnenstrahl kehrte wieder.

Die totale Finsterniss hat nur 1^m54^s gedauert, ganz gewiss aber keine 2 Minuten.

Nachdem ich den Betrag der gezählten Chronometerschläge niedergeschrieben und das Auge ohne Weiteres wieder ans Fernrohr brachte, blendete mich das inmittelst frei gewordene Sonnenstück empfindlich, so dass ich leider schon jetzt genöthigt war, das Blendglas wieder vorzunehmen.

Digitized by Google

Von Protuberanzen vermochte ich dadurch nichts mehr zu erkennen.

Sehr interessant war es mir, zu bemerken, dass um 3^h20^m der untere (also nördliche) schwarze Mondrand ausserhalb des Sonnendiscus sichtbar wurde, und zwar nur in derselben Ausdehnung, wie es vorhin der entgegengesetzte Rand gewesen war. Dasselbe schmale weisse Licht begrenzte ihn. Jetzt bei der Rückbildung der Sonnenfinsterniss war am oberen (also südlichen) Theile dagegen nichts von dieser Erscheinung zu bemerken. Um 3^h35^m war jedoch jede Spur dieses Lichtes verschwunden.

Das Ende der Finsterniss überhaupt beobachtete ich um $4^h16^m7'3$.

Was den Grad der Dunkelheit bei dieser ersten von mir gesehenen totalen Sonnenfinsterniss betrifft, so hätte es der vorsorglich geschehenen Mitnahme einer wohlverschlossenen Blendlaterne nicht bedurft. Während der Totalität liess ich meinen Blick einige Secunden auf ein neben mir liegendes, mit weissem Papier überleimtes Brett fallen. Die auf diesem (allerdings ziemlich dick) gezogenen Kreise, in welche ich die nach den Angaben des Nautical Almanac berechneten jedesmaligen Winkel des Vertikals mit dem Declinationskreise der Sonne für die verschiedenen Momente der Finsterniss eingetragen hatte, konnte ich recht gut erkennen, sowie die auf dem Papier vorher mit Bleistift notirten allerdings ziemlich grossen Zahlen.

Herrn *Ibach* und seine beiden Arbeiter hatte ich zur Beobachtung der während der Totalität wahrnehmbaren Sterne nach Anleitung der *Mädler*'schen Karte aufgefordert. Sie sahen keine andere, als auch die beiden von mir bemerkten Sterne. Ersterer theilte mir auf mein Befragen wegen der von mir selbst nicht wahrgenommenen „tanzenden Lichter" Folgendes mit. Er habe ganz kurz vor Beginn der Totalität seinen Blick nach der dem Phänomene entgegengesetzten Seite des Himmels und der Erde gewandt und habe dann sowohl auf der innern Seite der steinernen Thurmbrüstung, sowie auf dem sanft ansteigenden Thurmdache mehremal einige schillernde Lichtstreifen sich sehr rasch hin und her bewegen sehen. Es sei ähnlich gewesen, als wenn die Sonne eine entfernte Fensterscheibe bescheine, das Fenster dann rasch geöffnet oder geschlossen werde und dadurch das Reflexbild einem andern oft sehr weit entlegenen Punkte zugeworfen werde. Der eine der beiden Arbeiter des Herrn *Ibach* bestätigte dies mit dem Bemerken, dass er während der Sonnenfinsterniss im Jahre 1851, wo er sich in Danzig befunden, etwas ganz Ähnliches gesehen habe.

Einige Minuten vor Beginn der Totalität legte sich der heftig blasende Südostwind ganz bedeutend, und drehte sich nach Ausweis der im Eingange beschriebenen grossen, aber anscheinend sehr beweglichen Wetterfahne nachher mit schwachem Luftzuge nach Ost-Nord-Ost. Bei der Rückbildung stellte sich zwar nach und nach die frühere Windrichtung wieder her, der Wind war aber minder stark.

An einem von Herrn Dr. *von Wallenberg* mir gütigst überlassenen Quellenthermometer von *Greiner*, das im Schatten am Stativ des Fernrohres aufgehangen war, habe ich folgende Ablesungen gemacht:

$$t^h3^m = 22°,\ 2^h28^m = 21°,\ 2^h52^m = 20°,\ 3^h12^m = 19°5,$$
$$3^h28^m = 20°,\ 4^h3^m = 21°.\ (\textit{Réaumur}\text{'sche Scale.})$$

In Betreff der von mir gesehenen Lichtbüschel bemerke ich noch, dass die Axe des grösseren, östlichen Büschels während der Totalität dem Orte des Randes sehr nahe lag, wo der letzte Sonnenblick war; während die Axe des schmäleren südlichen Büschels sehr nahe an diejenige Randstelle traf, wo bei Ende der Totalität der erste Sonnenstrahl wieder hervorbrach.

Darf ich noch einige Bemerkungen über das Gesehene hinzufügen, so möchten es folgende sein:

1) Corona und Protuberanzen haben auf meine Sinne den Eindruck gemacht, dass beide Lichterscheinungen in sehr weiter Entfernung hinter dem Monde lagen.

2) Das schmale weisse Licht, durch welches mir vor und und nach der Totalität nur die beschriebenen Theile des dunkeln Mondrandes ausserhalb, aber in der Nähe des Sonnendiscus sichtbar wurden, halte ich für identisch mit dem Coronalichte. Die Erscheinung zeigte sich offenbar in Conformität mit der Mondbewegung und der parallactischen Verschiebung. Nimmt man diese Identität an, so wird man die Corona nicht als Wirkung einer Irradiation, sondern als eine reale Zubehörung und zwar der Sonne zu betrachten haben. Denn bei einer blossen Irradiation sehe ich nicht ein, warum von letzterer um 2^h59^m nur der südliche, nicht aber auch der nördliche Mondrand afficirt gewesen sein, und warum nach 3^h20^m nur der nördliche, nicht aber auch der südliche Mondrand davon Spuren gezeigt haben sollte.

3) Die in Valencia auch von mir erheblich kürzer beobachtete Dauer der Totalität $= 1^m54' \pm 2'$ gegen die Vorausberechnung (des Nautical Almanac $= 2^m17'$; des 15ten Bandes der Dorpatbeobachtungen $= 2^m12'$), bin ich geneigt, grösstentheils auf Rechnung der grossen Unregelmässigkeiten des Mondrandes zu setzen. Ob auf diese Einsenkungen und Hervorragungen und auf deren im Sinne des Vertikals während der Totalität erfolgenden parallactischen Verschiebung nicht auch bei denjenigen Messungen Rücksicht zu nehmen ist, die über die successive Verdeckung und Enthüllung der

Digitized by Google

Protuberanzen durch den Mondrand angestellt und in den Astronomischen Nachrichten (№ 1278, pag. 89; № 1289, pag. 263) besprochen sind, darüber erlaube ich mir kein Urtheil.

Hannover 1861 Jan. 12.

C. Haase,
Kriegsrath.

Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* an den Herausgeber.

Zu № XII. meiner Mittheilungen über die Sonnenflecken habe ich soeben das Manuscript fertig, und ich erlaube mir, Ihnen in gewohnter Weise einen kurzen Auszug für die Astr. Nachr. zu geben. In erster Linie enthält diese № XII. einen Vortrag, welchen ich am 10ten Jan. vor gemischtem Publikum über die Sonne und ihre Flecken hielt; da ich in demselben eine ziemlich vollständige Geschichte dieser Parthie der Astronomie bis auf die neueste Zeit gebe, und namentlich die verschiedenen Untersuchungen, bei welchen ich selbst betheiligt war, übersichtlich auseinandersetze, so dürfte derselbe manchem Astronomen oder Freunde der Astronomie, der nicht Zeit oder Gelegenheit hatte, die Detail-Arbeiten zu verfolgen, von Interesse sein, und ich werde aus diesem Grunde eine Anzahl Extraabdrücke in Buchhandel geben. — In zweiter Linie gebe ich meine Fleckenbeobachtungen aus dem Jahre 1860, vervollständigt durch die gütigen Zusendungen der Herren *Schwabe* und *Carrington*; da letztere auch das Jahr 1859 betrafen, so habe ich auch jenes Jahr neu berechnet und so erhalten:

	1859			1860		
	Zahl der Beobachtungstage	Zahl d. fleckenfreien Tage	Relativzahlen	Zahl der Beobachtungstage	Zahl d. fleckenfreien Tage	Relativzahlen
Januar	30	0	88,9	30	0	85,3
Februar	27	0	84,2	29	0	94,7
März	31	0	88,8	31	0	99,0
April	30	0	87,9	29	0	73,1
Mai	31	0	87,2	31	0	111,5
Juni	30	0	92,1	29	0	114,1
Juli	31	0	100,3	31	0	120,0
August	31	0	106,1	31	0	95,8
September	30	0	107,7	30	0	95,6
October	30	0	119,5	31	0	90,8
November	26	0	105,1	27	0	96,5
December	29	0	89,0	27	0	106,4
Jahr	356	0	96,4	356	0	98,6
		Variation für München	11′ 19			11′ 30
		= = Prag	10,27			10,37

wo die beigesetzten Variationen nach der von mir aufgestellten Formel, welche ich nächstens neu zu etabliren gedenke, berechnet sind. Die in № 1289 besprochenen Beobachtungen von *Flaugergues* dienten mir als Brücke zwischen den ältern und neuern Beobachtungen, und ich habe seither alle von mir bisjetzt erhaltenen Beobachtungen, deren Anzahl (abgesehen von Collectiv-Bemerkungen) sich an 23000 beläuft, einheitlich berechnet, die Epochen der Min. und Max. noch etwas genauer bestimmt, und so weit es möglich war, auch die Relativzahlen ausgemittelt, hiefür die verschiedenen Beobachter und Instrumente durch correspondirende Beobachtungen auf dieselbe Einheit reducirend. Die Relativzahlen für die letzten 112 Jahre sind Folgende:

1749	63,8		1765	23,0
1750	68,2	Max.	1766	17,5 Min.
1751	40,9		1767	33,6
1752	33,2		1768	52,2
1753	23,1		1769	85,7 Max.
1754	13,8		1770	79,4
1755	6,0	Min.	1771	73,2
1756	8,8		1772	49,2
1757	30,4		1773	39,8
1758	38,3		1774	47,6?
1759	48,6		1775	27,5 Min.
1760	48,9		1776	35,2
1761	75,0	Max.	1777	63,0
1762	50,6		1778	94,8
1763	37,4		1779	99,2 Max.
1764	34,5		1780	72,6

Digitized by Google

1781	67,7	1801	30,9?	1821	4,3	1841	29,7
1782	33,2	1802	38,3?	1822	2,9	1842	19,5
1783	22,5	1803	50,0?	1823	1,3 Min.	1843	8,6 Min.
1784	4,4 Min.	1804	70,0? Max.	1824	6,7	1844	13,0
1785	18,3	1805	50,0?	1825	17,4	1845	33,0
1786	60,8	1806	30,0?	1826	29,4	1846	47,0
1787	92,8	1807	10,0?	1827	39,9	1847	79,4
1788	90,6 Max.	1808	2,2	1828	52,5	1848	100,4 Max.
1789	85,4	1809	0,8	1829	53,5 Max.	1849	95,6
1790	75,2	1810	0,0 Min.	1830	59,1	1850	64,5
1791	46,1	1811	0,9	1831	38,8	1851	61,9
1792	52,7?	1812	5,4	1832	22,5	1852	52,2
1793	20,7?	1813	13,7	1833	7,5 Min.	1853	37,7
1794	23,9	1814	20,0?	1834	11,4	1854	19,2
1795	16,5	1815	35,0?	1835	45,5	1855	6,9
1796	9,4	1816	45,5 Max.	1836	96,7	1856	4,2 Min.
1797	5,6	1817	43,5	1837	111,0 Max.	1857	21,6
1798	2,8 Min.	1818	34,1	1838	82,6	1858	50,9
1799	5,9	1819	22,5	1839	68,5	1859	96,4
1800	10,1	1820	8,9	1840	51,8	1860	98,6 Max.

Die sämmtlichen Minimas von 1610 bis 1856 sind mit grosser Annäherung durch die Formel

$$Ex = 1732{,}823 + x \cdot 11{,}119 + 1{,}621 \cdot \sin\left(146^\circ + x \cdot \tfrac{360^\circ}{15}\right) + 1{,}405 \cdot \sin\left(230^\circ + x \cdot \tfrac{360^\circ}{8}\right)$$

dargestellt; jedoch muss ich mir noch vorbehalten, dieselbe in der Folge noch etwas zu modificiren, — sei es durch etwelche Veränderung der Constanten, sei es durch Zufügen neuer Glieder; denn es sind doch immer noch einige Abweichungen zwischen den nach ihr berechneten und den aus den Beobachtungen gezogenen Epochen, welche durch die Unsicherheiten der Letztern nicht vollständig erklärt werden. Lässt man die zwei periodischen Glieder weg, d. h. berechnet man die mittlern Epochen und vergleicht sie mit den wahren, so erhält man eine entsprechende Anzahl von Differenzen, welche durch eine Art Wellenlinie graphisch dargestellt werden können. Ebenso erhält man eine sehr prononcirte Wellenlinie, wenn man die Relativzahlen der Maximumjahre (die der Minimumjahre geben eine ganz entsprechende, nur schwächere Wellenlinie) aufträgt, und diese beiden Wellenlinien stehen in einem einfachen Rapport, wie folgende Tafel klar vor Augen legt:

Min.	Beob. Min. — mittl. Min.	Diff.	Maximums-Relativzahl.	Diff.	Max.
1744,5	+0,558				
1755,7	+0,639	+	68,2		1750,0
1766,5	+0,320	−	75,0	+	1761,5
1775,8	−1,499	−	79,4	+	1770,0
1784,8	−3,618	−	99,2	+	1779,5
1798,5	−1,037	+	90,6	−	1788,5
1810,5	−0,156	+	70,0	−	1804,0
1823,2	+1,425	+	45,5	−	1816,8
1833,8	+0,906	−	53,5	+	1829,5
1844,0	−0,013	−	111,0	+	1837,2
1856,2	+1,068	+	100,4	−	1848,6
			98,6	−	1860,5

Beide Differenzreihen haben also beständig entgegengesetztes Zeichen, und es scheint also das Gesetz zu bestehen, dass grössere Thätigkeit auf der Sonne kürzere Perioden bedingt, — ein Gesetz, das ich als eines der wichtigsten Ergebnisse betrachte, und das in Verbindung mit den schönen Resultaten des Herrn *Carrington* über die heliocentrischen Breiten der Flecken, und deren Einfluss auf die scheinbare Rotationsdauer der Sonne am ehesten geeignet sein dürfte, Licht auf diese räthselhaften Zustände der Sonne, ja vielleicht der Veränderlichen überhaupt, zu werfen. — Ich führe die hier kurz angedeuteten Studien in meiner № XII. weiter aus, und gebe zum Schlusse noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenlitteratur.

Zürich 1861 Jan. 20.

R. Wolf.

Sur un moyen de trouver la longitude sans chronomètre, par M. *Radau.*

Lorsque je m'occupais de la discussion des distances et hauteurs lunaires que M. *d'Abbadie* a observées en Ethiopie, j'ai entrevu une combinaison d'observations par laquelle on pourrait obtenir la longitude quand même on serait, par ha-

Digitized by Google

sard, privé de l'usage de la montre. Je n'ai pas eu occasion d'essayer cette méthode, mais je crois utile d'en indiquer le principe afin que les praticiens puissent l'éprouver par l'expérience.

On peut déjà, sans chronomètre, determiner la latitude et la direction du méridien, à l'aide d'un théodolite monté en alt-azimut. Le point du sud s'obtient par la méthode des azimuts correspondants (voir Astr. Nachr. 1258), la latitude par les hauteurs circumméridiennes du soleil, combinées avec les observations simultanées de l'azimut, dont on n'a même pas besoin connaître l'orientation, ainsi que cele a été exposé dans la Géodésie d'Éthiople que M. *d'Abbadie* publie en ce moment (page 46). Supposant alors qu'on connaisse déjà la latitude du lieu, j'imagine qu'on peut faire une série d'observations alternatives de la lune et d'une étoile, en notant toujours, à la fois, l'apozénit et l'azimut de chacun des deux astres. Par exemple on laisserait d'abord arriver à la croisée des fils les bords droit et supérieur (inférieur), puis les bords droit et inférieur (supérieur) de la lune, ensuite on prendrait les bords gauche et supérieur (inf.), gauche et inférieur (sup.). Après avoir alors pointé sur une étoile voisine, dont on prendrait également l'azimut et l'apozénit, on retournerait à la lune pour faire quatre observations doubles, puis de nouveau à l'étoile, et ainsi de suite. Les apozénits (ou hauteurs) de l'étoile donneront alors ses azimuts et ses angles horaires, c'est à dire le temps. Les azimuts de l'étoile serviront à trouver le point sud de l'instrument et, par suite, l'orientation des azimuts de la lune; et, pourvu que les opérations dont il s'agit, soient faites avec une certaine régularité, l'on pourra encore, avec une assez grande approximation, prendre la moyenne des heures qui se rapportent à l'étoile, pour le milieu des observations lunaires. Avec ces données, et en employant deux longitudes supposées, différant l'une de l'autre de 100 secondes, on calculerait deux petites éphémérides parallèles des apozénits et azimuts de la lune, et l'on en déduirait, par interpolation, deux systèmes d'apozénits correspondant aux azimuts vrais observés, lesquels remplaceraient ainsi les lectures de la montre. Enfin la correction Δl de la longitude supposée (l) serait déterminée à l'aide des coéfficients différentiels qui résultent de la comparaison des deux systèmes d'apozénits (z) basés sur les longitudes l et $l+100'$. L'expression analytique de ces coéfficients est

$$\frac{\Delta l}{\Delta z} = \frac{1-x}{\nu} \cos q + \frac{1}{15} \sin q \sec \delta,$$

où q est l'angle parallatique, δ la déclinaison de la lune, ν la variation de δ en 1 seconde, α celle de l'ascension droite (exprimée en temps, comme la longitude et Δl). On aura ici $\frac{1}{\nu} > 4$, $\alpha < 0{,}05$, $\frac{1}{15} \sec \delta$ entre 0,07 et 0,08.

Il faut, évidemment choisir pour ces observations les époques où la lune est voisine de l'équateur parce qu'alors son mouvement en déclinaison est assez sensible et la fraction $\frac{1}{\nu}$ moins considérable. De plus, il faut que l'angle q soit aussi grand que possible; il s'ensuit que la méthode en question conviendra surtout aux latitudes peu élevées, et qu'on devra observer dans le voisinage du premier vertical, deux conditions qui s'appliquent également à la méthode ordinaire des hauteurs lunaires. Ajoutons qu'il sera favorable de faire les observations à l'est quand la déclinaison sera croissante (ν positif, $\sin q$ négatif), et à l'ouest quand elle sera décroissante (ν négatif, $\sin q$ positif).

Voilà donc un moyen de trouver la position géographique d'un lieu donné, sans recourir à l'usage du chronomètre. Il m'est difficile de juger d'avance de la valeur pratique des méthodes que je viens de proposer; mais il y a, sans doute, parmi les lecteurs de ce journal, bien des personnes à même d'en faire l'essai et de se prononcer sur les résultats.

Paris, Janvier 1861. *Rodolphe Radau.*

Beobachtungen von veränderlichen Sternen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860,

von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

Das Jahr 1860 gehörte in Hinsicht auf die Klarheit des Himmels keineswegs zu den günstigen. Zeigte auch der Sommer seinen gewöhnlichen Charakter, so war dagegen im Frühling und Winter die Bewölkung vorwiegend, und oft so stark, dass selbst locale Beobachtungen über die veränderlichen Sterne unterbleiben mussten. Die wenigen folgenden Zahlen werden hinlänglich bezeichnen, wie oft im Jahre 1860 zu Athen der Himmel, wenn auch mit ungleichem Erfolge, beobachtet werden konnte.

An 3 oder 4 Abenden sah man gar keine Sterne, und vielleicht waren es 2 oder 3 ganze Nächte, in denen (im strengen Sinne) kein Gestirn gesehen werden konnte. Was die übrigen Tage betrifft, so finde ich theils nach meinen meteorologischen Journalen, theils nach den sehr vollständi-

Digitized by Google

gen Beobachtungen von δ Cephei, β Lyrae und γ Aquilae, dass im Ganzen nur an 312 Abenden beobachtet ward. Von den ungünstigen Abenden ergiebt die Zählung:

im Januar	=	5
Februar	=	10
März	=	9
April	=	7
Mai	=	4
September	=	1
October	=	2
November	=	7
December	=	9

Von Mai 25 bis September 22, also in einer Reihe von 120 Tagen, blieb kein Tag ohne eine Beobachtung, und unter diesen waren nur zwei, welche eine theilweise kurzdauernde Bewölkung hatten. Im Ganzen währte die constante Klarheit der Luft diesmal 157 Tage, von Mai 25 bis Oct. 29, in welcher Zeit ich nur den 22sten Sept. ohne Beobachtung finde.

Die Zeiten der folgenden Angaben sind alle mittlere von Athen, und auch für jene Beobachtungen, welche 1860 an verschiedenen Orten in Griechenland erhalten wurden. Was die Behandlung der Zahlwerthe vermittelst der Lichtcurven betrifft, so verweise ich auf die frühern Aufsätze, welche darüber handeln. Die Gesammtsumme aller Vergleichungen im Jahre 1860 erscheint gegen die vorige sehr verringert und erreicht nur 5700, weil ich theils andere Arbeiten mehr begünstigte, theils auch die Beobachtungen der veränderlichen Sterne desshalb beschränkte, weil ich gefunden hatte, dass die im Jahre 1859 durchgemusterte Zone zwischen −30° und −45° Declination keine auffallende Beispiele von Lichtwechseln der Sterne darbot.

1. Mira Ceti.

1860 Jan. 2 war Mira, seit dem October 1859 abnehmend, dem freien Auge noch so eben als Stern 6m7 sichtbar; 8 Stufen heller als sein lichtschwacher östlicher (telescopischer) Nachbar.

Juni 21 u. 23 konnte ich ihn ohne Fernrohr mit Sicherheit nicht erkennen.

Juli 24 hatte Mira bereits die Helligkeit von Sternen 4m5.

Zur Zeit des grössten Lichtes blieb der Stern lange Zeit hindurch α Ceti an Helligkeit gleich, und übertraf ihn einigemale um 1,0 und 0,5 Stufen an Intensität.

Nov. 23 konnte ich Mira selbst bei hellem Mondschein noch gut ohne Fernrohr erkennen.

Dec. 11 war er sehr lichtschwach, etwa 6m, und später nicht mehr kenntlich. Die Curven ergaben für das Maxim.:

aus δ Ceti	=	Sept. 12	ganz unsicher
γ Ceti	=	Sept. 11	ebenfalls sehr unsicher
α Ceti	=	Sept. 9	sehr genau.

Da Mira die beiden Sterne δ und γ Ceti um viele Stufen an Licht übertraf, die in meiner Scala schon alle Sicherheit verlieren, so darf nur das aus α Ceti abgeleitete Resultat allein berücksichtigt werden, und es ist also nach den Beobachtungen zu Athen:

Maximum von Mira Ceti 1860 Sept. 9.

2. Algol.

Es wurden 16 Minima beobachtet, davon die Hälfte unter ungünstigen Umständen. Die Curven ergaben:

1860		Vergleichsterne		
1) Jan. 14	6h 18m0	=	3	Min. früh, d. Dämmer. zu nahe.
2) Febr. 23	8 45,1	=	5	Viel Störung durch Wolken.
3) März 17	7 18,0	=	4	unsich.; Min. d. Dämmr. z. nahe.
4) Aug. 10	13 17,0	=	3	unsicher (s. Anmerk.)
5) 13	9 45,8	=	3	Minim. d. Horizonte zu nahe.
6) 30	14 46,7	=	3	unsicher
7) Sept. 2	11 51,8	=	3	gute Bestimmung.
8) 5	8 46,4	=	3	Minim. früh, d. Horizonte nahe.
9) 25	10 16,0	=	3	gute Beobachtung.
10) 28	7 23,0	=	3	Algol tiefstehend.
11) Oct. 12	15 1,0	=	3	gute Beobachtung.
12) Oct. 18	8 51,8	=	3	〃 〃
13) Nov. 27	12 16,4	=	3	〃 〃
14) 30	8 40,3	=	3	〃 〃
15) Dec. 20	10 39,0	=	3	〃 〃
16) 23	7 25,3	=	3	〃 〃

Anmerk. Aug. 10 fehlen mir Beobachtungen zwischen 12h27m und 13h27m, so dass die Curven etwas hypothetisch sind.

Aug. 30 fehlen die Beobachtungen zwischen 14h25m und 16h23m, so dass die Möglichkeit einer grössern Irrung bei Bestimmung des kleinsten Lichtes nahe liegt. Niemals nehme ich während der Construction der Curven Rücksicht auf die vorausberechneten Zeiten der Minima und Maxima, und nicht einmal auf die mir bekannten Anomalien einiger Curven, sondern halte mich ausschliesslich an die Zahlwerthe meiner Beobachtungen. Die Nov. 30 zu Korinth, und Dec. 23 zu Pikernis erhaltenen Resultate beruhen auf interpolirten Uhrzeiten.

3. ε Aurigae.

120 Beobachtungen zeigen eine so äusserst geringe Variation des Lichtes, dass mir jeder Versuch, die Lichtcurve zu construiren, vergeblich erschien.

Digitized by Google

4. α Herculis.

Die vorige Bemerkung gilt ebenso für diesen häufig verglichenen Stern; auch für α Cassiopeae.

5. α Orionis.

49 Mal ward der Stern mit Aldebaran verglichen. Man darf annehmen:

Minimum	1860 Febr. 6
Maximum	Oct. 26

6. Crimson Star Leporis

Mit dem Jahre 1861 werden wir die Länge der Periode des merkwürdigen Sternes genauer kennen lernen. Die Periode ist länger als ein Jahr, und während der Stern im Maximo beinahe dem unbewaffnetem Auge sichtbar ist, nimmt er im Minimo (wie gegenwärtig) so sehr an Licht ab, dass selbst ein Cometensucher kaum hinreicht, noch eine Spur von dem Stern wahrzunehmen. Für 1860 lässt sich nur vermuthen, dass gegen Anfang des Juli (wenn der Stern überhaupt unsichtbar ist) ein Maximum stattfand. Das letzte genau beobachtete Minimum war im Dec. 1859; das nächste Minimum wird im Januar, spätestens Febr. 1861 eintreten.

Athen 1861 Jan. 11.

7. *R* Scuti.

Minima.	
Mai 14,6	gut bestimmt, ein Hauptminimum.
Juli 29,3	gut bestimmt.
Oct. 3,1	ebenso, ein Hauptminimum.
Nov. 19,7 / Dec. 8,0	Beide ganz zweifelhaft.
Maxima.	
Juli 2,7 / Aug. 30,5	hinlänglich sicher.
Oct. 31,7	zweifelhaft.

Zwischen den beiden Hauptminimis, in denen der Stern viel heller als sonst blieb, verflossen 141,5 Tage, der wahren Periode, wie ich sie annehme, sehr nahekommend. Bis Ende December kann man den Stern zu Athen noch in der Abenddämmerung sehen, wenn die Umstände sehr günstig sind. Jan. 1 und 4 war es nicht mehr möglich.

8. *R* Leonis.

Für 1860 finde ich aus weniger zahlreichen Beobachtungen folgende 2 Maxima: Jan. 14 und Nov. 27,5. Länge der Periode = 318,5 Tage.

J. F. Julius Schmidt.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 Thlr. 26 Sgr. Rm. oder 3 Thlr. 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℔ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 Thlr. Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1293.) Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 321. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *Luther* 331. —
Aus einem Schreiben des Herrn *Auwers* an den Herausgeber 333. —
Literarische Anzeigen. 335. —
Ephemeriden-Correction 335. —
Druckfehler in den Astronomischen Nachrichten 335. —
Anzeige 335. —
(Zu Nr. 1294.) Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 zu Valencia, von Herrn Kriegsrath *Haase* 337. —
Schreiben des Herrn Prof. *R. Wolf* an den Herausgeber 343. —
Sur un moyen de trouver la longitude sans chronomètre, par M. *Radau* 345. —
Beobachtungen von veränderlichen Sternen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 347. —
Anzeige 351. —

Altona 1861. Februar 13.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1295.

Fortgesetzte Untersuchungen über die Bahn des *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller*.

In № 1259 dieser Zeitschrift habe ich die Elemente gegeben, die ich aus den Beobachtungen der beiden ersten Erscheinungen des *Faye*'schen Cometen berechnet hatte. Diese Elemente waren:

1843 Nov. 9,0 mittl. Berl. Zeit			1851 Febr. 20,0 mittl. Berl. Zeit		
μ°	= 477″13613		μ	= 475″17643	
M°	= 3° 1′ 25″04		M	= 354° 35′ 30″62	
φ°	= 33 46 6,12		φ	= 33 42 46,86	
π°	= 49 33 51,98	mittl. Äquin.	π	= 49 42 9,91	mittl. Äquin.
Ω°	= 209 29 34,49	der Epoche	Ω	= 209 31 13,96	der Epoche
i°	= 11 22 31,11		i	= 11 21 37,07	
	(I. 3)			(II. 3)	

und die Normalörter wurden durch dieselben so dargestellt:

Mittl. Berl. Zeit	AR.	$d\alpha \cos\delta$	Gew.	Decl.	$d\delta$	Gew.
1843 Nov. 30,0	80°21′ 13″0	+2″7	6,00	+ 5°29′ 53″8	+2″0	6,25
Dec. 13,0	78 48 23,0	+0,8	19,50	+ 3 42 0,6	+0,8	19,50
25,0	77 33 37,6	−1,5	8,00	+ 3 1 41,7	+3,4	8,00
1844 Jan. 13,0	77 12 59,0	−1,0	17,25	+ 3 38 54,8	−2,8	16,75
22,0	77 56 32,5	−1,7	9,50	+ 4 25 34,6	−5,2	8,75
Febr. 11,0	81 30 10,2	−1,3	10,00	+ 6 36 13,6	+0,8	9,25
19,0	83 33 18,4	+1,6	8,00	+ 7 30 4,4	+2,8	8,00
März 18,0	92 42 43,4	+2,5	4,00	+10 8 34,9	+0,6	4,00
April 8,0	100 49 54,5	+0,2	5,00	+11 18 56,2	+1,3	5,00
1850 Dec. 3,0	324 13 32,3	−0,5	3,00	− 7 1 12,2	−3,2	3,00
1851 Jan. 1,0	337 57 7,3	+3,9	2,00	− 4 40 18,0	−2,1	2,00
30,0	354 8 10,8	−1,1	7,75	− 0 27 37,3	−1,7	7,75
Febr. 25,0	10 10 48,3	+0,6	7,50	+ 4 18 27,9	+1,2	6,75

Mit dem Elementensysteme (II. 3) habe ich jetzt die Berechnung der Störungen bis zur dritten Erscheinung fortgesetzt und habe dabei dieselben Massen der störenden Planeten wie früher angenommen. Auf diese Weise habe ich folgende Störungen gefunden, welche, in Einheiten der siebenten Decimale ausgedrückt, auf den wahren Äquator und das wahre Äquinox bezogen sind:

Mittl. Berl. Zt.	dx	dy	dz
1858 Sept. 7,0	−640967,8	+543912,1	+67876,0
11,0	−656752,9	+530665,9	+62952,5
15,0	−672053,7	+516758,4	+57918,0
19,0	−686826,2	+502221,7	+52784,4
23,0	−701029,4	+487090,2	+47564,2
27,0	−714625,1	+471401,1	+42270,7
Oct. 1,0	−727579,5	+455195,2	+36917,1
5,0	−739862,8	+438516,4	+31517,2
9,0	−751440,2	+421410,0	+26084,5
13,0	−762316,8	+403923,4	+20633,0
17,0	−772448,3	+386104,7	+15176,0

Eine mit dem Elementensysteme (II. 3) und diesen Störungswerthen berechnete Ephemeride giebt, mit den Beobachtungen der dritten Erscheinung verglichen, folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung:

M. B. Zt., befr. v. Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	dx	$d\delta$	Beob.-Ort
1858 Sept. 8,56479	82°53′ 8″4	+19°23′ 13″3	−44′ 57″8	+5′ 40″4	Berlin
9,53068	83 29 5,8	+19 16 37,1	−44 54,6	+5 57,7	〃
10,54351	84 6 36,7	+19 9 55,0	−44 53,6	+6 49,0	〃
14,56674	86 33 25,5	+18 39 56,6	−45 9,5	+6 22,3	〃
15,58420	87 9 52,9	+18 31 55,1	−45 14,0	+6 24,2	Cambridge
15,60324	87 10 33,4	+18 31 42,6	−45 14,4	+6 27,9	Berlin
16,55468	87 44 30,7	+18 24 3,5	−45 25,7	+6 26,1	Cambridge
20,65493	90 7 4,8	+17 48 35,1	−45 34,2	+6 44,4	Berlin

Digitized by Google

M. B. Zt., befr. v. Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	dx	$d\delta$	Beob.-Ort.
1858 Oct. 4,66446	97°32′ 3″1	+15°24′ 26″8	−46′ 11″1	+7′ 27″8	Berlin
6,66409	98 29 23,5	+15 1 24,6	−46 13,9	+7 30,4	»
7,68853	98 58 15,1	+14 49 23,9	−46 24,3	+7 32,2	»
8,62714	99 24 23,2	+14 38 10,3	−46 36,7	+7 47,8	Cambrige
9,55329	99 49 41,4	+14 27 5,0	−46 43,6	+7 41,4	»
11,57881	100 43 39,7	+14 2 44,3	−46 59,6	+7 31,4	»
16,65009	102 49 59,2	+12 59 23,9	−47 10,8	+7 40,6	Berlin

Aus dieser Vergleichung habe ich folgende Normalörter gebildet, welche ebenso wie die vorigen auf das wahre Äquinox bezogen sind:

Mittl. Berl. Zt.	AR.	$dx\cos\delta$	Gew.	Decl.	$d\delta$	Gew.
1858 Sept. 14,0	86°12′ 59″8	−2565″2	6,00	+18°44′ 30″4	+374″0	6,00
Oct. 9,0	99 34 29,5	−2704,0	5,25	+14 33 52,4	+455,9	5,25

und bei welchen die Gewichte nach denselben Gründen wie früher bestimmt sind.

Da die hier gefundenen Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung gar zu gross sind, um durch Fehler der angenommenen Elemente erklärt werden zu können, so habe ich die *Encke*'sche Hypothese eines widerstehenden Mittels einzuführen versucht. Zu diesem Zwecke habe ich einfach angenommen, dass μ und φ von folgender Form sind (Berl. Jahrb. für 1861, pag. 351):

$$\mu = \mu^0 + x \cdot \frac{t}{2720} \qquad \varphi = \varphi^0 + y \cdot \frac{t}{2720}$$

und also M von der Form:

$$M = M^0 + \mu^0 t + x \cdot \frac{t^2}{5440},$$

wo t die Anzahl der Tage von 1843 Nov. 9,0 bedeutet. Nach diesen Gleichungen bezeichnen also x und y die Zunahmen der mittleren täglichen Bewegung und des Excentricitätswinkels während 2720 Tage.

Um x und y in den Bedingungsgleichungen einzuführen, findet man folgende Ausdrücke:

$$\frac{dv}{dx} = \frac{a^2 \cdot \cos\varphi}{r^2} \cdot \frac{t^2}{5440} \qquad \frac{dv}{dy} = \frac{(2 + e \cdot \cos v) \cdot \sin v}{\cos\varphi} \cdot \frac{t}{2720}$$

$$\frac{dr}{dx} = a \cdot \operatorname{tang}\varphi \cdot \sin v \cdot \sin 1'' \cdot \frac{t^2}{5440} - \frac{2r}{3\mu} \cdot \frac{t}{2720} \qquad \frac{dr}{dy} = -a \cdot \cos\varphi \cdot \cos v \cdot \sin 1'' \cdot \frac{t}{2720}.$$

Für die Bestimmung der unbekannten Grössen x und y und der Verbesserungen des Elementensystems (I. 3) habe ich also folgende Bedingungsgleichungen erhalten, in denen $d\mu_1^0$ für $d(10000\,\mu^0)$, x_1 für $(10000\,x)$ gesetzt ist:

	$dx\cos\delta$								Gew.
$0 = +8{,}4809\,dM^0$	$+0{,}0262\,d\mu_1^0$	$+3{,}1608\,d\varphi^0$	$+2{,}1860\,d\pi^0$	$-0{,}2519\,d\left(\frac{\Omega^0}{10}\right)$	$-0{,}0873\,di^1$			+	2″7	6,00
$0 = +8{,}2409$	$+0{,}0273$	$+3{,}2508$	$+2{,}1620$	$-0{,}2893$	$-0{,}0838$			+	0,8	19,50
$0 = +7{,}6659$	$+0{,}0272$	$+3{,}1919$	$+2{,}0412$	$-0{,}3006$	$-0{,}0769$			−	1,5	8,00
$0 = +6{,}4092$	$+0{,}0261$	$+2{,}9636$	$+1{,}7529$	$-0{,}2792$	$-0{,}0720$			−	1,0	17,25
$0 = +5{,}7990$	$+0{,}0259$	$+2{,}8439$	$+1{,}6121$	$-0{,}2618$	$-0{,}0745$			−	1,7	9,50
$0 = +4{,}6016$	$+0{,}0253$	$+2{,}6100$	$+1{,}3428$	$-0{,}2249$	$-0{,}0892$			−	1,3	10,00
$0 = +4{,}1991$	$+0{,}0252$	$+2{,}5318$	$+1{,}2560$	$-0{,}2149$	$-0{,}0971$			+	1,6	8,00
$0 = +3{,}1023$	$+0{,}0253$	$+2{,}3127$	$+1{,}0346$	$-0{,}2049$	$-0{,}1258$			+	2,5	4,00
$0 = +2{,}5219$	$+0{,}0254$	$+2{,}1816$	$+0{,}9302$	$-0{,}2168$	$-0{,}1434$			+	0,2	5,00
$0 = +1{,}9607$	$+0{,}4931$	$-2{,}2612$	$+0{,}8100$	$-0{,}5353$	$-0{,}1369$	$+0{,}2278\,x_1$	$-2{,}1457\,y$	−	0,5	3,00
$0 = +2{,}1178$	$+0{,}5422$	$-1{,}8750$	$+0{,}7169$	$-0{,}5217$	$-0{,}0832$	$+0{,}2550$	$-1{,}7991$	+	3,9	2,00
$0 = +2{,}3248$	$+0{,}6084$	$-1{,}4368$	$+0{,}6612$	$-0{,}4816$	$-0{,}0293$	$+0{,}2892$	$-1{,}3941$	−	1,1	7,75
$0 = +2{,}5000$	$+0{,}6589$	$-0{,}9720$	$+0{,}6340$	$-0{,}4156$	$+0{,}0114$	$+0{,}3192$	$-0{,}9523$	+	0,6	7,50
$0 = +3{,}8800$	$+2{,}1256$	$+1{,}2419$	$+0{,}9106$	$-0{,}0037$	$-0{,}0274$	$+2{,}1404$	$+2{,}4762$		−2565,2	6,00
$0 = +4{,}1009$	$+2{,}2582$	$+2{,}1151$	$+1{,}0447$	$+0{,}0951$	$-0{,}0915$	$+2{,}2855$	$+4{,}2365$		−2704,0	5,25

Digitized by Google

					$d\delta$					Gew.
$0 = -0{,}1037\,dM^\circ$	$-0{,}0103 d^0_1\mu$	$-0{,}6756\,d\Phi^\circ$	$-0{,}0785\,d\pi^\circ$	$+3{,}1060\,d\left(\frac{\Omega^\circ}{10}\right)$	$-1{,}5147\,di^\circ$				$+$ 2″0	6,25
$0 = -0{,}1315$	$-0{,}0119$	$-0{,}7777$	$-0{,}1109$	$+2{,}6752$	$-1{,}6449$				$+$ 0,8	19,50
$0 = -0{,}1997$	$-0{,}0122$	$-0{,}7983$	$-0{,}1442$	$+2{,}2171$	$-1{,}6870$				$+$ 3,4	8,00
$0 = -0{,}2938$	$-0{,}0107$	$-0{,}7144$	$-0{,}1741$	$+1{,}5084$	$-1{,}6376$				$-$ 2,8	16,75
$0 = -0{,}3200$	$-0{,}0096$	$-0{,}6503$	$-0{,}1770$	$+1{,}2184$	$-1{,}5833$				$-$ 5,2	8,75
$0 = -0{,}3351$	$-0{,}0072$	$-0{,}5006$	$-0{,}1645$	$+0{,}6551$	$-1{,}4327$				$+$ 0,8	9,25
$0 = -0{,}3371$	$-0{,}0063$	$-0{,}4518$	$-0{,}1578$	$+0{,}4762$	$-1{,}3688$				$+$ 2,8	8,00
$0 = -0{,}3454$	$-0{,}0045$	$-0{,}3487$	$-0{,}1408$	$+0{,}0118$	$-1{,}1570$				$+$ 0,6	4,00
$0 = -0{,}3540$	$-0{,}0040$	$-0{,}3297$	$-0{,}1381$	$-0{,}2158$	$-1{,}0211$				$+$ 1,3	5,00
$0 = +0{,}3525$	$+0{,}0862$	$-0{,}5523$	$+0{,}1757$	$+1{,}4457$	$+0{,}5388$	$+0{,}0386\,x_1$	$-0{,}5240\,y$		$-$ 3,2	3,00
$0 = +0{,}3825$	$+0{,}0952$	$-0{,}5006$	$+0{,}1543$	$+1{,}4237$	$+0{,}3176$	$+0{,}0435$	$-0{,}4803$		$-$ 2,1	2,00
$0 = +0{,}4378$	$+0{,}1118$	$-0{,}4071$	$+0{,}1383$	$+1{,}3816$	$+0{,}1172$	$+0{,}0524$	$-0{,}3950$		$-$ 1,7	7,75
$0 = +0{,}4545$	$+0{,}1183$	$-0{,}2720$	$+0{,}1203$	$+1{,}3160$	$-0{,}0522$	$+0{,}0566$	$-0{,}2665$		$+$ 1,2	6,75
$0 = -0{,}5663$	$-0{,}3065$	$+0{,}0582$	$-0{,}1353$	$+2{,}2305$	$-0{,}3463$	$-0{,}3050$	$+0{,}1160$		$+374{,}0$	6,00
$0 = -0{,}6852$	$-0{,}3754$	$-0{,}2286$	$-0{,}1700$	$+2{,}2842$	$-0{,}6870$	$-0{,}3780$	$-0{,}4562$		$+455{,}9$	5,25

Nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst geben diese Gleichungen folgende Werthe für die Unbekannten:

$$\begin{aligned} dM^\circ &= -\ 1''29 \\ d\mu^\circ &= -\ 0{,}11965 \\ d\Phi^\circ &= +17{,}17 \\ d\pi^\circ &= -\ 6{,}01 \\ d\Omega^\circ &= -\ 1{,}49 \\ di^\circ &= +\ 0{,}92 \\ x &= +\ 0{,}24265 \\ y &= -38{,}771 \end{aligned}$$

nach deren Substitution in den Bedingungsgleichungen folgende Fehler übrig bleiben:

Mittl. Berl. Zt.		$dx\cos\delta$	$d\delta$
1843 Nov.	30,0	+1″54	+1″47
Dec.	13,0	+0,30	+0,62
	25,0	−1,41	+3,55
1844 Jan.	13,0	−0,16	−2,56
	22,0	−1,05	−5,03
Febr.	11,0	−0,80	+0,84
	19,0	+1,91	+2,64
März	18,0	+1,63	+0,22
April	8,0	−1,67	+0,82
1850 Dec.	3,0	−0,83	−3,08
1851 Jan.	1,0	+4,42	−1,77
	30,0	−0,57	−1,49
Febr.	25,0	0,00	+1,10
1858 Sept.	14,0	−0,03	−1,95
Oct.	9,0	+0,18	+2,57

Bringt man die gefundenen Verbesserungen an die Elementensysteme (I. 3) und (II. 3) an, so erhält man folgende, für die Epochen oskulirende, Elemente:

1843 Nov. 9,0 mittl. Berl. Zeit

$\mu^\circ = 477''01648$
$M^\circ = 3^\circ\ 1'\ 23''75$
$\Phi^\circ = 33\ 46\ 23{,}29$
$\pi^\circ = 49\ 33\ 45{,}97$ } mittl. Äquin. der Epoche
$\Omega^\circ = 209\ 29\ 33{,}00$ } der Epoche
$i^\circ = 11\ 22\ 32{,}03$
$x = +\ 0''24265$
$y = -38{,}771$

} (I. 4)

1851 Febr. 20,0 mittl. Berl. Zeit

$\mu = 475''29408$
$M = 354^\circ 35'\ 26''66$
$\Phi = 33\ 42\ 26{,}11$
$\pi = 49\ 42\ 3{,}90$ } mittl. Äquin. der Epoche
$\Omega = 209\ 31\ 12{,}47$ } der Epoche
$i = 11\ 21\ 37{,}99$
$x = +\ 0''24265$
$y = -38{,}771$

} (II. 4)

Vergleicht man diese Elemente direct mit den Normalörtern, so findet man folgende Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung:

Mittl. Berl. Zt.		$d\delta\cos\delta$	$d\delta$
1843 Nov.	30,0	+1″6	+1″4
Dec.	13,0	+0,1	+0,7
	25,0	−1,4	+3,5
1844 Jan.	13,0	−0,5	−2,5
	22,0	−0,9	−5,0
Febr.	11,0	−1,0	+0,8
	19,0	+1,8	+2,5
März	18,0	+1,7	+0,2

Mittl. Berl. Zt.		$dx\cos\delta$	$d\delta$
1844 April	8,0	− 1″7	+0″9
1850 Dec.	3,0	− 0,6	−2,9
1851 Jan.	1,0	+ 4,7	−1,7
	30,0	− 0,4	−1,5
Febr.	25,0	+ 0,3	+1,1
1858 Sept.	14,0	−19,5	−3,2
Oct.	9,0	−26,0	+2,8

Digitized by Google

Für die beiden ersten Erscheinungen stimmen diese Unterschiede mit den oben gefundenen überein; für die dritte weichen sie dagegen etwas davon ab. Ich habe daher folgende neue Bedingungsgleichungen für die dritte Erscheinung entwickelt, bei deren Berechnung Rücksicht auf die durch den Widerstand bewirkte Veränderung der Cometenörter genommen ist:

	$dx\cos\delta$									Gew.
$0 =$	$+3{,}8264\,dM^\circ$	$+2{,}0963\,d\mu_1^\circ$	$+1{,}2660\,d\Phi''$	$+0.9019\,d\pi^\circ$	$+0{,}0024\,d\left(\frac{\Omega^\circ}{10}\right)$	$-0{,}0295\,di''$	$+2{,}1110\,dx_1$	$+2{,}5243\,dy$	$-19''5$	6,00
$0 =$	$+4{,}0274$	$+2{,}2179$	$+2{,}1259$	$+1{,}0329$	$+0{,}0982$	$-0{,}0945$	$+2{,}2449$	$+4{,}2577$	$-26{,}0$	5,25
	$d\delta$									
$0 =$	$-0{,}5703$	$-0{,}3088$	$+0{,}0469$	-0.1361	$+2{,}1993$	$-0{,}3576$	$-0{,}3073$	$+0{,}0935$	$-3{,}2$	6,00
$0 =$	$-0{,}6847$	$-0{,}3751$	$-0{,}2382$	$-0{,}1708$	$+2{,}2409$	$-0{,}6940$	$-0{,}3778$	$-0{,}4775$	$+2{,}8$	5,25

Setzt man diese Gleichungen an die Stelle der oben gegebenen, schreibt man in den übrigen dx und dy statt x und y, und nimmt man die durch die directe Vergleichung gefundenen Unterschiede als die bekannten Zahlen der Gleichungen an, so geben diese Gleichungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate wieder aufgelöst, folgende Werthe für die Verbesserungen des Elementensystems (I. 4):

$$\begin{aligned} dM^\circ &= -0''87 \\ d\mu^\circ &= +0{,}000141 \\ d\Phi^\circ &= -1{,}52 \\ d\pi^\circ &= +5{,}76 \\ d\Omega^\circ &= +3{,}09 \\ di^\circ &= +0{,}50 \\ dx &= +0{,}000256 \\ dy &= +4{,}198 \end{aligned}$$

Nach der Substitution dieser Zahlen in den Bedingungsgleichungen bleiben noch folgende Fehler übrig:

Mittl. Berl. Zt.			$dx\cos\delta$	$d\delta$
1843	Nov.	30,0	$+1''96$	$+2''26$
	Dec.	13,0	$+0{,}38$	$+1{,}33$
		25,0	$-1{,}23$	$+3{,}87$
1844	Jan.	13,0	$-0{,}56$	$-2{,}53$
		22,0	$-1{,}04$	$-5{,}17$
	Febr.	11,0	$-1{,}29$	$+0{,}37$
		19,0	$+1{,}47$	$+2{,}02$
	März	18,0	$+1{,}37$	$-0{,}37$
1844	April	8,0	$-1{,}95$	$+0{,}32$
1850	Dec.	3,0	$-2{,}15$	$-2{,}62$
1851	Jan.	1,0	$+3{,}51$	$-1{,}66$
		30,0	$-0{,}85$	$-1{,}34$
	Febr.	25,0	$+0{,}89$	$+1{,}38$
1858	Sept.	14,0	$-0{,}59$	$-3{,}90$
	Oct.	9,0	$-0{,}04$	$-0{,}39$

Hieraus findet man die Quadratsumme $(pvv) = 868''9$; die Elimination giebt hiermit übereinstimmend $(pnn.8) = 866''6$. Der mittlere Fehler m der Beobachtung, deren Gewicht $= 1$, wird also $6''28$. Löst man die ursprünglichen Gleichungen ohne Rücksicht auf das widerstehende Mittel zu nehmen, so findet man $(pvv) = 1737322''$ und $m = 269''05$. Setzt man in diesen Gleichungen $y = 0$ und betrachtet man also nur die Veränderung der mittleren Bewegung, so findet man $(pvv) = 8832''$ und $m = 19''60$.

Nach der Anbringung der letzten Verbesserungen an die Elementensysteme (I. 4) und (II. 4) erhält man schliesslich folgende, für die Epochen oskulirende, wahrscheinlichste Elemente:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{1843 Nov. 9,0 mittl. Berl. Zt.} & \\ \mu^\circ = 477''01662\,1 & \\ M^\circ = 3^\circ\ 1'\ 22''88 & \\ \Phi^\circ = 33\ 46\ 21{,}77 & \\ \pi^\circ = 49\ 33\ 51{,}73 & \text{mittl. Äquin.} \\ \Omega^\circ = 209\ 29\ 36{,}09 & \text{der Epoche} \\ i^\circ = 11\ 22\ 32{,}53 & \\ x = +\ 0''242906 & \\ y = -34{,}574 & \end{array}\right\} \text{(I. 5)}$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{1851 Febr. 20,0 mittl. Berl. Zt.} & \\ \mu = 475''294469 & \\ M = 354^\circ 35'\ 26''50 & \\ \Phi = 33\ 42\ 28{,}69 & \\ \pi = 49\ 42\ 9{,}66 & \text{mittl. Äquin.} \\ \Omega = 209\ 31\ 15{,}56 & \text{der Epoche} \\ i = 11\ 21\ 38{,}49 & \\ x = +\ 0''242906 & \\ x = -34{,}574 & \end{array}\right\} \text{(II. 5)}$$

Vergleicht man jetzt die Elemente (II. 5) direct mit den Normalörtern der dritten Erscheinung, so findet man folgende Abweichungen:

Mittl. Berl. Zt.			$dx\cos\delta$	$d\delta$
1858	Sept.	14,0	$-0''7$	$-3''9$
	Oct.	9,0	$-0{,}2$	$-0{,}4$

welche mit den oben gefundenen übereinstimmen.

Um ein Elementensystem für die dritte Erscheinung zu bekommen, habe ich die Coordinatenstörungen für 1858 Oct. 1,0 in Elementenstörungen verwandelt. Für diese Epoche finde ich, auf die Ecliptik und das mittlere Äquinox 1860,0 bezogen:

Digitized by Google

$x^0 = +0{,}9352570$	$y^0 = +1{,}4168137$	$z^0 = -0{,}1544301$
$\xi = -0{,}0727699$	$\eta = +0{,}0432064$	$\zeta = -0{,}0147353$
$x = +0{,}8624871$	$y = +1{,}4600201$	$z = -0{,}1691654$
$\frac{dx^0}{dt} = -0{,}0132184.74$	$\frac{dy^0}{dt} = +0{,}0092915.26$	$\frac{dz^0}{dt} = -0{,}0029359.90$
$\frac{d\xi}{dt} = -0{,}0003154.51$	$\frac{d\eta}{dt} = -0{,}0004308.31$	$\frac{d\zeta}{dt} = +0{,}0000403.61$
$\frac{dx}{dt} = -0{,}0135339.25$	$\frac{dy}{dt} = +0{,}0088606.95$	$\frac{dz}{dt} = -0{,}0028956.29$

und damit folgende, für die Epoche oskulirende, Elemente:

1858 Oct. 1,0 mittl. Berl. Zt.
$\mu = 472''98033$
$M = 2^\circ 22' 26''43$
$\varphi = 33\ 53\ 57{,}74$
$\pi = 49\ 51\ 54{,}18$
$\Omega = 209\ 40\ 1{,}72$ } mittl. Äquin.
$i = 11\ 22\ 10{,}74$ } der Epoche
$x = +0''242906$
$y = -34{,}574$
} (III. 5)

Vergleicht man diese Elemente als constant mit den Normalörtern der dritten Erscheinung, so findet man folgende Abweichungen:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 14,0	$-3''1$	$-4''1$
Oct. 9,0	$-0{,}8$	$-0{,}3$

welche mit den früher gefundenen nahe übereinstimmen.

Da die Normalörter der dritten Erscheinung wegen des grossen Gangs der Unterschiede zwischen der benutzten Ephemeride und den Beobachtungen nicht als vollkommen genau angesehen werden können, so habe ich, um neue Normalörter zu bilden, die Elemente (III. 5) als constant mit den sämmtlichen Beobachtungen verglichen, wobei ich folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	
1858 Sept. 8	$-8''0$	$-3''2$	Berlin
9	$-1{,}8$	$+7{,}4$	"
10	$+2{,}4$	$-7{,}7$	"
14	$-0{,}8$	$+1{,}1$	"
15	$-2{,}0$	$-2{,}7$	Cambridge
15	$-2{,}4$	$+1{,}1$	Berlin
16	$-10{,}3$	$-6{,}0$	Cambridge
20	$-6{,}7$	$-7\ 4$	Berlin
Oct. 4	$+3{,}3$	$-4{,}7$	Berlin
6	$+8{,}9$	$-4{,}2$	"
7	$+3{,}5$	$-3{,}2$	"
8	$-4{,}0$	$+3{,}8$	Cambridge
9	$-6{,}3$	$+5{,}3$	"
11	$-11{,}3$	$-4{,}7$	"
16	$+7{,}6$	$+8{,}6$	Berlin

Vergleicht man die hieraus gebildeten Normalörter mit den aus dem Elementensysteme (II. 5) strenge berechneten Örtern, so findet man:

Mittl. Berl. Zt.	AR.	$d\alpha \cos\delta$	Gew.	Decl.	$d\delta$	Gew.
1858 Sept. 14,0	$86^\circ 13' 0''5$	$-1''4$	6,00	$+18^\circ 44' 28''5$	$-2''0$	6,00
Oct. 9,0	$99\ 34\ 28{,}4$	$+0{,}9$	5,25	$+14\ 33\ 52{,}0$	0,0	5,25

Durch die hier gegebene Rechnung glaube ich bewiesen zu haben, dass eine Hypothese nothwendig ist, um die Bewegung des *Faye*'schen Cometen erklären zu können, und dass die von *Encke* aufgestellte Form derselben nahe richtig ist. Einige weitere Untersuchungen, als die Bestimmung der Grösse des Widerstandes und eine theoretische Ableitung des Verhältnisses zwischen x und y, denke ich später vorzunehmen.

Lund 1861 Febr. 2.

Axel Möller.

Digitized by Google

Physische Zusammenkünfte der Asteroiden im Jahre 1861, von Herrn Prof. v. *Littrow*.

(Auszug eines Vortrages in der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien.)

Die Durchsicht der vor Kurzem erschienenen Ephemeriden für die Asteroiden im Jahre 1861 hat wieder einige nicht uninteressante Fälle ergeben, die ich mir erlaube, hier mit der Bemerkung mitzutheilen, dass mit Benutzung des Berliner Jahrbuches und des Anhanges zum Nautical Almanac nur Daphne und Pseudo-Daphne, so wie die vier im September v. J. entdeckten Planeten unberücksichtigt bleiben. Ich übergehe alle Combinationen mit gegenseitigen Distanzen, welche die angenommene Grenze 0.1 stark überschreiten, wie Nysa-Pomona (0.185 Ende Februar), Calypso-Thalia (0.181 Mitte Mai), Bellona-Europa (0.178 Mitte Juni), und führe nur die wichtigeren Zusammenkünfte je nach dem grösseren oder kleineren Interesse, das sie bieten, hier mehr oder minder umständlich auf.

Concordia und Hestia zeigen um den Anfang des Jahres eine ziemliche Annäherung (0.153). Die kleinste gegenseitige Distanz fiel offenbar in die letzten Tage des vergangenen Jahres, aber nach dem Gange der Differenzen kann dieselbe keine besondere Bedeutung gehabt haben. Für Concordia, im März 1860 entdeckt, fehlt zu dieser Epoche die Ephemeride.

Concordia und Virginia nähern sich einander Anfangs März auf etwa 0.114, und können in dieser Zeit zu den Morgenstunden beobachtet werden.

Fides und Vesta kommen kurz nach ihrer Opposition zusammen und bleiben beinahe zwei Monate in einer wechselseitigen Distanz unter oder doch nahe an 0.1, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

		Gegens. Dist. in mittl. Entf. ☉-♁	Mittl. Zt. d. Culm.
1861	Febr. 9	0,104	$10^h 49^m$
	19	0,083	10 1
	März 1	0,071	9 17
	11	0,069	8 36
	21	0,081	7 58
	31	0,104	7 23

Diese Combination fällt in den Bereich meiner die ersten zwei und vierzig Asteroiden umfassenden Abhandlung (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Klasse, XVI. Band) und ist dort übereinstimmend mit Obigem vorausgesagt. Bei der langen Dauer der Zusammenkunft und der vielleicht bedeutenden Masse von Vesta, so wie bei der zur Beobachtung günstigen Lage verdient diese Combination jedenfalls genauere Beachtung.

Isis und Metis kommen einander Anfangs April auf beiläufig 0.133 nahe. Obschon diese beiden Planeten im Allgemeinen zu den in der eben citirten Arbeit untersuchten Himmelskörpern gehören, so konnte doch eine Voraussage dieser Annäherung dort desshalb nicht vorgenommen werden, weil es damals noch an der hierzu nöthigen besseren Kenntniss der Elemente von Isis gebrach.

Hestia und Virginia bilden eine merkwürdige Combination, da der Lauf dieser beiden Planeten das ganze Jahr hindurch sehr ähnlich ist und die gegenseitige Entfernung während mehr als vier Monaten unter 0,1 bleibt, wie aus Nachstehendem zu ersehen.

		Gegens. Dist. in mittl. Entf. ☉-♁	Mittl. Zt. d. Culm.	Halb. Tagb. (Berlin)
1861	Jan. 30	0,231	$12^h 19^m$	$3^h 59$
	März 1	0,180	20 14	4 5
	31	0,136	19 4	4 16
	April 30	0,101	17 44	4 30
	Mai 30	0,074	16 7	4 41
	Juni 29	0,060	14 8	4 43
	Juli 29	0,067	11 47	4 35
	Aug. 28	0,089	9 28	4 24
	Sept. 27	0,126	7 35	4 20
	Oct. 27	0,170	6 8	4 26
	Nov. 26	0,226	4 57	4 42

Die Opposition beider Planeten, zwischen Juli 22 u. 25, wo Virginia 10.7^{tes} und Hestia 9.4^{tes} Grösse ist, trifft beiläufig auf die Zeit der kürzesten wechselseitigen Entfernungen. Genauer stellen sich die letzteren wie folgt:

Juni	9	0,067	Juli 9	0,060
	19	0,062	19	0,062
	29	0,060	29	0,067

Diese so wie frühere ähnliche Angaben könnten jedoch durch den Einfluss der Störungen, von dem man bei den Ephemeriden der Asteroiden überhaupt oft nicht weiss, ob er berücksichtigt wurde, noch bedeutende Änderungen erfahren. Die geocentrischen Rectascensionen und Declinationen von Hestia und Virginia nähern sich übrigens einander Ende Februar und Ende November auf wenige Minuten, aber diese Zusammenkünfte können nur für optisch gelten, während zur Zeit der physischen Conjunction Anfangs Juli jene Coordinaten wegen ungewöhnlicher Nähe beider Himmelskörper an der Erde verhältnissmässig stark von einander abweichen

Digitized by Google

Da nach Obigem Anfangs Januar Hestia auch mit Concordia, und letzterer Planet Ende Februar mit Virginia zusammenkommt, so standen beim Jahresanfange Virginia, Concordia und Hestia nahezu auf derselben Gesichtslinie.

Zum Schlusse und als Nachtrag zum Jahre 1860 sei noch erwähnt, dass die merkwürdige Nähe von Erato an dem *Chacornac*'schen Planeten (59), welche eben auf Erato führte, nur optisch war. Zwei Tage vor Entdeckung der Erato, also zur Zeit als *Chacornac* den Planeten (59) entdeckte, standen beide Asteroiden scheinbar auf etwa 4' bei einander, aber schon die Differenz der heliocentrischen Radien Vectoren ging nie unter 0,3 herab.

Wien 1861 Jan. 31. *Littrow.*

Observations of Minor Planets made with the Meridian Circle at the Glasgow Observatory,

by Dr. *Seeling*. Communicated by Prof. *Grant*.

Ennomia (15).

	Greenw. Mean Time	AR.	No. of Wires	Decl.	Parall.
1860 Aug. 14	12h35m52'2	21h53m15'11	1		
18	12 16 13,1	21 49 19,03	5	−0°49' 23"8	+5"37
20	12 6 22,8	21 47 20,17	7	−0 48 18,2	+5,38
26	11 36 55,3	21 41 27,20	7	−0 48 1,7	+5,39
31	11 12 35,5	21 36 46,16	6	−0 50 50,8	+5,38
Sept. 5	10 48 36,8	21 32 26,31	7	−0 55 49,2	+5,35
10	10 25 7,3	21 28 35,69	5	−1 2 21,9	+5,30
11	10 20 29,5	21 27 53,68	7	−1 3 48,1	+5,29

Euterpe (27).

1860 Oct. 8	12 1 29,8	0 55 37,53	5	+2 48 46,9	+5,82
20	11 3 14,2	0 44 30,98	3		

Pallas (2).

1860 Oct. 24	11 33 17,1	1 30 25,04	7		

Amphitrite (29).

1860 Oct. 24	13 27 35,7	3 25 2,41	7	+26 45 18,6	+2,88
Nov. 17	11 29 0,6	3 0 45,23	6	+26 10 58,0	+3,03
27	10 40 5,6	3 51 7,73	5	+25 37 50,7	+3,02
28	10 35 18,5	3 50 16,43	6	+25 34 14,5	+3,02
Dec. 21	8 53 10,4	3 38 32,36	7		

Flora (8).

1860 Oct. 24	13 56 33,6	3 54 5,11	6	+ 9 17 18,7	+6,67
Nov. 17	12 0 23,8	3 32 13,58	6	+ 8 32 54,8	+7,01
27	11 11 9,4	3 22 16,62	6	+ 8 41 23,9	+6,80
28	11 6 19,4	3 21 22,42	7	+ 8 43 17,2	+6,77
Dec. 15	9 48 30,6	3 10 22,29	4	+ 9 44 2,9	+6,04
17	9 40 0,5	3 9 43,91	7	+ 9 54 34,4	+5,93
21	9 23 27,5	3 8 54,43	7	+10 17 22,8	+5,72

Massalia (20).

1860 Dec. 17	12 34 7,9	6 4 19,90	6	+22 17 56,6	+4,34
1861 Jan. 3	11 9 51,6	5 46 51,24	7	+22 13 51,6	+4,28
15	10 13 42,3	5 37 51,40	6	+22 11 33,3	+4,08

Assumed { Longitude / Latitude } of Observatory 0h17m11'8 West of Greenwich. / 55°52' 42"6

Digitized by Google

Entdeckung eines neuen Planeten (63).

Schreiben des Herrn *de Gasparis* an den Herausgeber.

Je me fais un devoir de vous annoncer la decouverte que je viens de faire d'une nouvelle planète. Son eclat est celui d'une étoile de 10 grandeur.

En voici la position

	T. m. Naples	AR. app.	δ app.
1861 Fév. 10	$14^h33^m18^s$	$11^h11^m42^s5$	$+5°18'49''$

Naples 1861 Fév. 11.*)

En l'observant par plusieurs heures je n'ai pas remarqué de mouvement dans la declinaison. La variation en AR. en 24^h est je crois $-41''$ environ.

J'en ai fait la comparaison avec *120 Weisse Hora XI J'ai adopté pour la position moyenne de cette étoile pour Janvier 1861 la suivante

$\alpha = 11^h8^m28^s93$ $\quad \delta = +5°14'24''4$

Annibal de Gasparis.

*) Empfangen Febr. 19.

Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten.

№ 1220, S. 310, Z. 9 v. u. statt A.N. 1188 lies A.N. 1187.
314 7 v. o. in $d\delta$ für Sept. 27 statt $-0''41$. lies $-0''7$.
314 24 v. o. statt A.N. 1186 lies A.N. 1180.
314 6 v. u. statt 12,44803 lies 12,44203.
315 17 v. o. in $dx \cos\delta$ für Dec. 9 statt (+4,4) lies (−4,4).
318 2 v. o. statt +14 31 4,0 lies +14 31 4,1.
3 v. o. bei dem Vgl.* statt 46 lies 45.
4 v. o. " " " statt 45 lies 46.
319 In den Bedingungsgl. № 19 statt $-0,5080\,dL$ lies $+0,5080\,dL$.
320 Bei der Vergl. mit den Beob. statt Febr. 19,92 lies Febr. 19,82.

№ 1259, S. 164, Z. 4 v. o. In dx statt +306454,8 l. +326454,8.
15 v. o. " " " +643611,1 l. +649611,1.
17 v. o. statt Febr. 14,0 lies Febr. 11,0.

№ 1259, S. 164, Z. 19 v. u. in $d\delta$ für Nov. 18 statt 14,5 l. −14,5.
165 25 v. o. statt 14,343111 lies 14,34361.
16 v. u. statt 78 11 14,1 lies 78 11 14,5.
8 v. u. statt +3 2 16,3 lies +3 2 16,8.
in $d\delta$ statt +3,9 lies +2,9.
6 v. u. statt 77 5 14,5 lies 77 5 11,5.
1 v. u. statt 77 5 1,5 lies 77 7 1,5.
168 24 v. o. in $d\delta$ für Bonn statt +4,0 l. +3,0.
170 12 v. u. in $dx \cos\delta$ für Febr. 21 statt 94,3 lies 93,3.
171 In $dx \cos\delta$ für 1851 Jan. 1,0 statt +14,3 l. +64,3.
In den Störungen für Febr. 11,0 statt +2,8 lies +2,9.
In der 11ten Bedingungsgl. statt $+0,1769\,dx$ lies $+0,7169\,dx$.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ß Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1861. Februar 21.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1296.

Beobachtungen von Planetoiden am sechsfüssigen Refractor der Göttinger Sternwarte,

von Herrn Stud. *Adolph*.

Iris (7).

	Mittl. Zt. Gött.	Planet—*		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.
1860 Jan. 26	12h 15m 49s	−0m 0s 37		7α−d	a	9h 43m 14s 88	−0s 074		
28	13 6 51	+0 21,45	− 8′ 20″2	5.5	b	9 41 15,19	−0,052	+5°27′ 53″7	+4″48
Febr. 9	9 55 39	+2 31,49	+ 1 0,9	6.3	c	9 28 55,69	−0,146	+6 9 13,7	+4,48
10	8 8 7	+1 33,34	+ 5′ 16,8	6.4	c	9 27 57,55	−0,225	+6 13 29,4	+4,60
11	12 36 30	+0 18,51	+ 9 58,2	4.5	c	9 26 42,73	+0,036	+6 18 10,7	+4,39
22	8 2 41	−1 4,91	+10 26,5	5.5	c	9 16 4,02	−0,182	+7 7 21,2	+4,33
25	8 40 45	+2 26,75	−17 50,8	5.5	f	9 13 25,21	−0,136	+7 21 25,0	+4,19

Egeria (13).

Febr. 11	8 11 30	+0 14,95		3.−	a	9 16 28,79	−0,284		
12	8 26 51	−1 32,02		2.−	−		−0,264		
14	7 27 2	−3 16,59	+ 9 4,7	5.3	a	9 12 57,27	−0,303	+44 46 0,2	+1,59

Victoria (12).

April 10	10 29 26	+1 2,78	−16 2,3	9.9	a	12 49′ 37,59	−0,074	−14 50 26,7	+5,77
12	9 18 37	−0 46,77		2.−	a	12 47 48,05	−0,140		
13	9 30 1	+1 0,23	−10 5,1	4.6	b	12 46 51,95	−0,124	−14 22 44,7	+5,85
13	9 31 43	−1 42,86	+11 41,1	1.1	a	12 46 51,97	−0,120	−14 22 43,6	+5,85
15	10 41 16	−0 52,10	+ 9 33,3	5.4	b	12 44 59,63	−0,032	−14 3 6,5	+5,79
15	11 7 53	−0 42,72	−10 3,0	6.6	c	12 44 58,91	−0,000	−14 2 53,6	+5,78

Thetis (17).

April 13	10 57 11	+1 27,00		2.−	a	14 37 4,63	−0,152		
15	9 36 13	−0 4,04	+19 56,2	6.4	a	14 35 40,02	−0,220	−4 43 13,1	+5,52
15	10 6 54	−1 26,95	+15 17,5	5.6	b	14 35 39,35	−0,193	−4 43 8,5	+5,54
22	11 11 51	−2 15,77	− 2 29,7	3.2	c	14 29 48,90	−0,091	−4 4 53,4	+5,67
23	9 41 35	+1 26,88	+ 2 14,7	7.4	c	14 29 0,03	−0,184	−4 0 9,0	+5,63
24	9 47 50	+0 34,10	+ 7 18,7	6.8	c	14 28 7,26	−0,174	−3 55 5,0	+5,62
25	9 55 48	−0 19,19	+12 13,5	10.8	c	14 27 13,98	−0,161	−3 50 9,1	+5,62
28	9 36 58	+1 48,87	+ 1 21,4	6.6	d	14 24 35,41	−0,165	−3 36 10,6	+5,65
28	10 38 39	+1 46,37	+ 1 32,6	6.4	d	14 24 32,91	−0,096	−3 35 59,4	+5,67
Mai 1	10 13 58	−1 23,04		3.−	e	14 21 53,40	−0,108		
1	10 34 6	−0 53,76	+14 25,2	6.8	d	14 21 52,80	−0,084	−3 23 6,6	+5,67
1	11 36 55	−1 26,20	+ 3 43,7	7.8	e	14 21 50,24	−0,006	−3 22 59,3	+5,66
7	10 29 28	−2 3,73	+ 3 18,9	5.4	f	14 16 40,63	−0,054	−3 1 48,3	+5,62

Juno (3).

Juni 24	12 7 50	−0 47,64	+13 50,5	6. 8	a	18 45 50,66	−0,018	−4 33 55,5	+3,41
29	12 3 52	+1 40,71	+14 31,3	7. 8	b	18 41 29,38	−0,012	−4 39 7,2	+3,44
Juli 10	10 12 50	+1 27,55	− 7 33,0	4.12	c	18 31 51,27	−0,047	−5 3 3,9	+3,47
10	11 22 9	+1 25,00		4.—	c	18 31 48,72	+0,005		
15	10 21 22	+1 52,68	− 3 34,6	4.10	d	18 27 36,54	−0,023	−5 19 16,5	+3,48
15	11 47 18	+1 49,12		4.—	d	18 27 32,99	+0,042		
16	10 30 44	+1 3,24	− 7 16,8	4. 6	d	18 26 47,11	−0,012	−5 23 8,6	+3,48
16	11 16 7	+1 1,65		2.—	d	18 26 45,52	+0,022		

Digitized by Google

Harmonia (40).

	Mittl. Zt. Gött.	Planet —*		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.
1860 Juli 23	10h25m40s	+0m27'84		4.–	*a*	18h13m26'79	+0'014		
23	10 17 12	—0 14,87		3.–	*b*	18 13 26,98	+0,013		
23	10 38 55		+ 1'46"3	–.8	*a*			—24°56' 41"7	+5"03
23	10 38 55		+ 1 18,5	–.8	*b*			—24 56 43,1	+5,09
23	11 36 13	+0 25,22		4.–	*a*	18 13 24,17	+0,117		
23	11 36 13	—0 17,50		4.–	*b*	18 13 24,34	+0,117		
23	11 43 49	+0 24,86		4.–	*a*	18 13 23,81	+0,126		
23	12 0 56		+ 1 40,6	–.6	*a*			—24 56 47,4	+6,21
23	12 0 56		+ 1 13,4	–.6	*b*			—24 56 48,3	+6,21

Irene (14).

Juli 23	12 46 37	+1 36,17	+ 9 49,2	5.5	*a*	21 41 52,64	—0,043	—24 32 0,7	+4,42
Aug. 23	10 56 4	+2 43,87	+25 20,7	2.2	–		—0,082		+4,38

Europa (52).

Juli 23	13 36 34	+1 34,06	— 2 24,6	4.4	*a*	20 12 21,28	+0,062	—18 19 38,8	+3,30

Eunomia (15).

Aug. 7	10 20 48	+1 16,21	— 6 35,3	4. 3	*a*	21 59 55,86	—0,155	— 1 6 10,0	+4,94
12	9 22 16	—3 19,41		4.—	*a*	21 55 20,30	—0,191		
13	9 3 6	—0 25,12		2.—	*b*	21 54 22,92	—0,204		
13	9 43 1	—0 26,53	+ 4 36,0	3. 9	*b*	21 54 21,50	—0,171	— 0 54 50,9	+5,02
13	10 30 39	—0 28,38		3.—	*b*	21 54 19,66	—0,159		
14	10 42 48	+1 30,25	—19 25,5	4. 8	*c*	21 53 21,42	—0,109	— 0 53 22,5	+5,04
15	9 34 39	+0 34,31	—18 16,3	4. 6	*c*	21 52 25,49	—0,171	— 0 52 13,2	+5,04
28	8 54 16	+1 24,99	+ 1 58,7	4. 4	*d*	21 39 40,77	—0,151	— 0 48 44,2	+5,08
Sept. 4	9 8 14	+0 58,86	—13 58,7	10.10	*e*	21 33 21,41	—0,107	— 0 54 35,1	+5,07
4	9 47 26	+2 53,44		4.—	*f*	21 33 20,06	—0,057		
7	9 8 16	+0 25,99		3.—	*f*	21 30 52,61	—0,016		
7	9 8 16	—0 17,55		2.—	*e*	21 30 52,48	—0,016		
7	10 16 19		+ 2 25,0	—. 8	*f*			— 0 58 11,7	+5,04
7	10 16 19		— 0 37,8	—. 6	*g*			— 0 58 8,7	+5,04
9	9 46 35	—1 4,76		4.—	*f*	21 29 21,85	—0,030		
9	9 30 10		— 0 14,1	—. 4	*f*			— 1 0 51,2	+5,03
9	9 10 54		— 0 13,5	—. 8	*f*			— 1 0 50,7	+4,96
9	8 50 41	—1 3,03		4.—	*f*	21 29 23,58	—0,093		

Metis (9).

Aug. 23	10 11 43	—0 40 82	—10 40,2	6.8	*a*	21 40 36,09	—0,096	—23 38 24,5	+5,55

Thalia (23).

Sept. 11	10 29 45	—0 41,85	—18 19,9	12.26	*a*	0 24 24,09	—0,116	—13 21 51,6	+3,96
11	12 30 9	—0 45,92	—18 48,1	4.10	*a*	0 24 20,02	—0,024	—13 22 19,8	+3,87
12	11 1 20	—1 32,43	—24 13,1	7.14	*a*	0 23 33,52	—0,091	—13 27 44,9	+3,93

Euterpe (27).

Sept. 23	8 10 8	—0 21,49	— 3 32,8	4.8	*a*	1 9 12,26	—0,279	+ 4 15 53,2	+5,34
23	8 56 32	—0 23,07		6.–	*a*	1 9 10,68	—0,259		
23	11 45 25	—0 28,78	— 4 19,0	4.8	*a*	1 9 4,97	—0,090	+ 4 15 6,9	+5,16
24	7 59 38	—1 8,70	— 8 53,5	6.6	*a*	1 8 25,06	—0,282	+ 4 10 32,5	+5,37
24	9 37 56	—1 12,01	— 9 15,0	6.8	*a*	1 8 21,75	—0,221	+ 4 10 10,9	+5,33
Oct. 8	8 27 18	+1 45,91	+ 8 52,0	3.4	*b*	0 55 47,56	—0,231	+ 2 49 51,2	+5,52
8	9 57 30	+1 42,35	+ 8 29,8	6.8	*b*	0 55 44,00	—0,137	+ 2 49 29,0	+5,49
12	8 59 5	—0 48,14	— 6 39,7	6.8	*c*	0 51 57,08	—0,182	+ 2 26 41,3	+5,56

Digitized by Google

Pallas (2).

	Mittl. Zt. Gött.	Planet—*		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.
1860 Sept. 23	$10^h\ 1^m\ 7^s$	-1^m44^s94	$+\ 9'\ 53''6$	3.5	*a*	$1^h52^m31^s70$	-0^s160	$-11°33'\ 32''4$	$+3''89$
23	10 55 49	−1 46,03	+ 9 23,5	5.5	*a*	1 52 30,61	−0,129	−11 34 2,5	+3,92
24	10 26 6	+0 3,43	+ 7 19,2	7.8	*b*	1 52 1,21	−0,161	−11 50 53,9	+3,99
24	11 34 30	+0 1,75	+ 6 16,5	7.8	*b*	1 51 59,53	−0,100	−11 51 56,6	+4,02
27	10 32 54	−0 46,08	− 5 56,9	3.4	*c*	1 50 22,72	−0,134	−12 44 2,5	+4,12
27	10 32 54	−1 22,10	− 1 3,7	3.6	*d*	1 50 22,72	−0,134	−12 44 3,2	+4,12
27	10 32 54	−2 8,49	− 9 46,2	3.6	*e*	1 50 22,70	−0,134	−12 44 3,0	+4,12
27	11 47 12	−0 47,89	− 6 53,8	3.4	*c*	1 50 20,91	−0,080	−12 44 59,4	+4,08
27	11 47 12	−1 23,89	− 1 59,3	3.4	*d*	1 50 20,93	−0,080	−12 44 58,7	+4,08
27	11 47 12	−2 10,28	−10 40,9	3.4	*e*	1 50 20,91	−0,080	−12 44 57,7	+4,08

Fortuna (19).

Oct. 22	7 19 23	+1 6,69	+15 12,4	7. 4	*a*	3 10 30,08	−0,339	+17 18 54,8	+4,80
23	10 20 46	+0 14,73	+10 19,3	6. 8	*a*	3 9 38,14	−0,178	+17 14 1,8	+5,00
24	8 33 32	−0 28,87	+ 6 17,9	10. 8	*a*	3 8 54,54	−0,309	+17 10 0,5	+3,26
Nov. 21	10 1 4	+0 7,03	+22 3,5	5.10	*b*	2 43 58,15	−0,056	+14 52 40,6	+4,59

Amphitrite (29).

Nov. 16	7 11 41	−0 12,78	− 7 26,1	8.6	*a*	3 2 1,12	−0,251	+26 14 22,5	+3,51
16	8 7 27	−0 15,28	− 7 33,3	5.6	*a*	3 1 58,62	−0,211	+26 14 15,3	+3,18

Bemerkungen:

1. Iris. Febr. 11: Die Beobachtungszeit mag um $\pm 30^s$ unsicher sein.

2. Egeria, Febr. 12; Thetis, April 13 und Thetis, April 22 konnten nur durch Wolken erhascht werden.

3. Die zweite Irene - Beobachtung kann nicht verbürgt werden.

4. Thalia, Sept. 11 u. 12: Trotz des reinsten Himmels war der Planet ein äusserst schwieriges Object, und nur die aussergewöhnliche Anzahl der erhaltenen Durchgänge mag den Beobachtungen eine ziemliche Sicherheit verleihen.

Die Rubrik „Vgl." giebt die Anzahl der durch beide Ringe erhaltenen Durchgänge an. Um ausser nach der Anzahl der Vergleichungen die relative Sicherheit der beobachteten Declinationsdifferenzen schätzen zu können, folgen hier die Radienwerthe: $R = 21'5$, $R^a = 19'3$, $r' = 11'2$, $r^a = 9'2$.

Es sei noch bemerkt, dass bis Juni 29 die Zeitangaben bis auf $\pm 0^s5$ sicher sein mögen: von da an bis Sept. 27 dürfte aber der Fehler derselben bis auf $\pm 3^s$ anwachsen.

Vergleichsterne (mittl. Äquinoctium 1860,0).

Sämmtliche Angaben der beiden letzten Columnen sind auf das System der Tabb. Red. von *Wolfers* bezogen. Die dazu erforderlichen unter der Rubrik „Red. auf Tabb. Red." aufgeführten Correctionen der verschiedenen Sterncataloge sind nach einem von Herrn *Auwers* berechneten und mir brieflich mitgetheilten Reductionstableau angesetzt. Die eingeklammerten Zahlen wurden bei Ableitung des mittleren Orts ausgeschlossen.

Stern		Autorität	α med. (1860,0)	δ med.	Red. auf Tabb. Red.		Angenommen. mittl. Ort 1860,0
Iris	* *a*	Lal. 19290	$9^h43^m13^s156$	+ 4°59' 56''89	+0'037	−2''60	
	:	Piazzi 1861	(12,354)	58,84	+0,169	−2,15	
	:	Weisse 930	13,368	52,41	+0,045	+0,88	$9^h43^m12^s93$ + 4°59'50''5
	:	Argel. Abo 209	13,138	52,82	+0,040	−0,59	mit $\varepsilon = -0^s00733$ u. −0''068
	:	Greenw. 1830	(11,444)	+(5 0 1,31	—	—	nach *Mädler*.
	:	Rümker 2965	13,089	+ 4 59(47,06)	+0,072	+0,49	
	:	Mädler 1380	12,985	51,12)	+0,001	+0,14	
	* *b*	Lal. 19222	9 40(50,931)	+ 5 36 22,10	+0,040	−2,58	
	:	B. Z. 64	51,340	19,22	+0,045	+0,88	9 40 51,37 + 5 36 21,9
	:	Rümker 2950	51,293	25,65	+0,071	+0,49	

Digitized by Google

Stern		Autorität	α med. (1860,0)	δ med.	Red. auf Tabb. Red.		Angenommen. mittl. Ort 1860,0	
Iris	*c	Lal. 18795	9h 26m 21s560	+ 6° 8′ 20″92	+0s041	−2″57	9h 26m 21s67	+ 6° 8′ 21″3
	:	B. Z. 59	21,700	23,41	+0,045	+0,88		
	d	Lal. 18672	9 22 39,173	+ 6 15 36,81	+0,041	−2,57	9 22 39,17	+ 6 15 36,4
	:	Lal. 18673	39,183	38,21	+0,041	−2,57		
	:	B. Z. 59	38,937	38,27	+0,040	+0,88		
	e	Lal. 18532	9 17 (6,763)	+ 6 57 7,00	+0,043	−2,56	9 17 6,49	+ 6 57 3,7
	:	B. Z. 57	6,440	2,00	+0,045	+0,87		
	f	Lal. 18340	9 10 55,819	+ 7 39 24,93	+0,045	−2,54	9 10 55,85	+ 7 39 24,6
	:	B. Z. 57	55,859	25,95	+0,045	+0,88		
Egeria	*a	Lal. 18474	9 16 10,079	+44 36 59,98	+0,154	−0,70	9 16 10,21	+44 37 1,2
	:	Weisse 494	10,337	1,62	+0,045	+0,79		
	:	Argel. Z. 173	9,966	2,35	+0,040	−0,08		
Victoria	*a	Lal. 24066	12 48(30,765)	−14 34 1,75	−0,007	−3,24	12 48 32,01	−14 34 4,9
	:	Lal. 24068	31,875	0,13	−0,007	−3,24		
	:	Lal. 24069	31,895	2,63	−0,007	−3,24		
	:	Weisse 821	32,219	6,13	+0,045	+0,92		
	b	Lal. 23996	12 45(47,639)	−14 12 16,07	−0,005	−3,08	12 45 48,91	−14 12 19,9
	:	Lal. 23999	48,969	17,77	−0,005	−3,08		
	:	Weisse 774	48,816	20,51	+0,045	+0,92		
	c	Lal. 23991	12 45(37,470)	−13 51 26,70	−0,005	−3,20	12 45 38,82	−13 51 39,8
	:	Lal. 23993	38,880	27,40	−0,005	−3,20		
	:	Weisse 768	38,729	32,80	+0,045	+0,92		
Thetis	*a	μ Virginis. nach einer Königsberger Bestimmung von *Sievers* und *Auwers*					14 35 41,17	−5 2 30,5
	b	Lal. 26833	14 37 3,404	− 4 58 4,61	+0,016	−3,05	14 37 3,41	− 4 58 7,1
	:	Microm. vergl. mit *a*	3,390	6,50	0,000	0,00		
	c	nach einer neuen Bestimmung von *Sievers* und *Auwers*					14 27 30,18	− 4 2 4,9
	d	Lal. 26459	14 22 43,414	− 3 37 7,94	+0,018	−2,91	14 22 43,52	− 3 37 13,3
	:	Lal. 26460	43,434	12,54	+0,018	−2,91		
	:	Piazzi 95	43,434	10,24	+0,147	−2,14		
	:	Weisse 405	43,576	16,39	+0,045	+0,90		
	e	Lal. 26477	14 23 13,275	− 3 26 20,52	+0,019	−2,90	14 23 13,31	− 3 25 24,5
	:	Lal. 26478	13,745	(16,82)	+0,019	−2,90		
	:	Piazzi 98	12,965	22,52	+0,148	−2,14		
	:	Weisse 412	13,444	27,00	+0,045	+0,90		
	f	Lal. 26351	14 18 41,414	− 1 4 47,53	+0,020	−2,89	14 18 41,29	− 3 4 48,8
	:	Weisse 327	41,112	48,07	+0,045	+0,90		
Juno	*a	Lal. 35171	18 46 34,611	− 4 47 40,91	+0,017	−3,03	18 46 34,55	− 4 47 45,9
	:	Weisse 1177	34,420	48,82	+0,045	+0,90		
	b	Lal. 34866	18 39(44,351)	− 4 53 36,90	+0,017	−3,04	18 39 44,84	− 4 53 38,0
	:	Lal. 34867	44,921	32,70	+0,017	−3,04		
	:	Piazzi 177	44,696	35,00	+0,145	−2,19		
	:	Greenwich 1830	44,706	(33,96)	—	—		
	:	Rümker 6694	44,761	39,54	+0,078	+0,69		
	c	Lal. 34492	18 30 19,432	− 4 55 29,22	+0,017	−3,04	18 30 19,79	− 4 55 31,0
	:	Weisse 720	19,985	30,60	+0,045	+0,90		
	d	Lal. 34307	18 35 39,951	− 5 55 38,66	+0,015	−3,06	18 25 39,91	− 5 15 42,1
	:	Weisse 599	39,809	43,39	+0,045	+0,90		
Harmonia	*a	Lal. 33732	18 12 54,371	−24 58 22,41	−0,033	−2,70	18 12 54,45	−24 58 24,6
	:	Argel. Z. 222	54,514	25,04	+0,040	−0,95		
	b	Argel. Z. 222	18 13 37,300	−24 57 57,45	+0,040	−0,95	18 13 37,34	−24 57 58,4
Europa	*a	Lal. 38932	20 10 42,775	−18 17 23,85	−0,016	−3,02	20 10 42,81	−18 17 23,9
	:	Argel. Z 252	42,820	20,06	+0,040	−0,87		
Irene	*a	Lal. 42448	21 40 12,422	−24 42 6,10	−0,032	−2,60	21 40 12,30	−24 42 8,9
	:	Argel. Z. 234,80	12,167	8,18	+0,040	−0,97		
Eunomia	*a	α Aquarii, ist als Fundamentalstern dem B. J. 1861 entnommen					21 58 35,60	− 0 59 53,9
	b	Rümker 761	21 54 43,831	− 0 59 47,42	+0,076	+0,61	21 54 43,91	− 0 59 46,8
	c	Weisse 1208	21 51 46,999	− 0 34 17,87	+0,045	+0,89	21 51 47,04	− 0 34 16,9
	d	Lal. 42398	21 38 11,370	− 0 50 59,45	+0,021	−2,80	21 38 11,57	− 0 51 3,1
	:	Weisse 916	11,709	51 4,80	+0,045	+0,89		

Digitized by Google

Stern	Autorität	α med. 1860,0	δ med.	Red. auf Tabb. Red.		Angenommen. mittl. Ort 1860,0
Eunomia *c	Lal. 42179	21h32m17'413	— 0°40' 53"30	+0'026	−2"76	
:	Piazzi 224	17,403	40 53,90	+0,156	−2,03	
:	Weisse 758	17,851	40 57,62	+0,045	+0,89	21h32m18'34 — 0°40' 56"3
:	Dorpat 1849	18,142	nach zwei Beobachtungen von *Wagner*			mit $s = -0'0148$ u. $= 0''0$
:	Mädler, 24 Aquarii	18,309	(41 0,69)	−0,004	+0,33	
f	Weisse 707	21 30 22,362	— 1 0 58,91	+0,045	+0,89	21 30 22,41 — 1 0 50,0
g	Weisse 726	21 31 5,775	— 0 57 52,23	+0,045	+0,89	21 31 5,82 — 0 57 51,3
Metis *a	Argel. 254, 78	21 41 12,130	—23 28 0,54	−0,006	−1,50	
:	Piazzi	12,082	5,58	+0,040	−0,94	21 41 12,17 —23 28 4,3
Thalia *a	Lal. 756	0 25 1,361	—13 3 58,12	−0,003	−3,20	
:	Weisse 410	1,705	4 0,05	+0,045	+0,92	0 25 1,56 —13 4 0,2
Euterpe *a	Lal. 2296	1 9 29,385	+ 4 19 1,41	+0,036	−2,62	
:	Weisse 128	(29,861)	18 54,94	+0,045	+0,88	1 9 29,42 + 4 58 57,3
:	Rümker, N. F., 572	29,323	18 56,77	+0,072	+0,50	
b	Lal. 1757	0 53 57,150	+ 2 40 32,48	+0,033	−2,65	0 53 57,19 + 2 40 29,8
c	Lal. 1715	0 52 40,333	+ 2 32 52,61	+0,033	−2,65	
:	Weisse 912	41,095	51,30	+0,045	+0,88	0 52 40,77 + 2 32 51,6
Pallas *a	Lal. 3742	1 54 12,330	—11 43 53,43	+0,001	−3,33	
:	Weisse 961	12,547	55,90	+0,045	+0,92	1 54 12,46 —11 43 55,9
b	Lal. 3667	1 51 53,445	—11 58 39,40	+0,001	−3,30	
:	Weisse 913	53,667	44,25	+0,045	+0,92	1 51 53,58 —11 58 43,0
c	Weisse 900	1 51 4,505	—12 38 36,49	+0,045	+0,92	1 51 4,55 —12 38 35,5
d	Lal. 3661	1 51 40,052	—13 43 28,47	−0,003	−3,26	
:	Lal. 3662	40,162	27,47	−0,003	−3,26	1 51 40,57 —12 43 29,3
:	Weisse 910	40,369	26,33	+0,045	+0,92	mit $s = +0'0059$ u. $= 0''0$
e	Lal. 3680	1 52 26,947	—12 34 43,15	−0,003	−3,26	1 52 26,94 —12 34 46,7
Fortuna *a	Lal. 6050	3 9 18,549	+17 3 24,16	+0,067	−2,28	
:	Lal. 6051	(19,059)	22,56	+0,067	−2,28	
:	Piazzi 21	18,159	20,86	+0,202	−2,30	
:	B. Z. 337	18,470	16,76	+0,045	−0,85	3 9 18,53 +17 3 19,3
:	Rümker 832	18,490	18,87	+0,063	−0,25	
:	Rümker, N. F., 1656	18,535	18,26	+0,063	−0,25	
b	Lal. 5280	2 43 45,833	+14 30 16,20	+0,061	−2,36	
:	Lal. 5283	46,013	18,90	+0,061	−2,36	
:	Piazzi 192	45,573	13,70	+0,195	−2,30	
:	Bessel 337	46,228	(18,85)	+0,045	+0,86	
:	Rümker 726	45,897	12,74	+0,065	+0,30	2 43 46,05 +14 30 11,4
:	Rümker, N. F., 1451	46,022	8,31	+0,065	+0,30	mit $s = +0'001533$ und
:	Greenwich 1830	45,285	13,54	—	—	$= -0''022$
:	Mädler	46,006	10,98	−0,014	−0,06	
:	Greenwich 1841	45,998	9,93	—	—	
:	do. 1850	46,015	9,29	—	—	
Amphitrite *a	Lal. 5831	3 2 8,098	+26, 21 24,37	+0,091	−1,64	
:	B. Z. 333	8,526	27,16	+0,045	+0,83	
:	B. Z. 396	8,799	20,24	+0,045	+0,83	
:	Rümker 792	8,485	20,34	+0,055	+0,06	3 2 8,48 +26 21 23,8
:	Rümker, N. F., 1581	8,263	25,88	+0,055	+0,06	
:	Gr. Cat. 1830	(4,435)	—	—	—	

Bemerkungen:

1. Juno *e: Die *Lalande*'sche Declination ist um −30" verbessert worden.

2. Pallas *a: Die *Bessel*'sche Rectascension wurde um +2' verkleinert.

3. Pallas *c, d u. e: Die Eigenbewegung des Sterns wurde unter Berücksichtigung folgender micrometrisch beobachteter und wegen Refraction gehörig corrigirter Differenzen abgeleitet:

c—d	$\Delta\alpha$ app. $= -0^m36'013$	$\Delta\delta$ app. $= +4'\,53''83$, aus resp. 18 und 28 Durchgängen.
e—d	$\Delta\alpha$ app. $= +0\ 46{,}389$	$\Delta\delta$ app. $= +8\ 42{,}01$: : :

Digitized by Google

4. Amphitrite *a: In der Angabe des Greenwich Catalogs 1830 ist wahrscheinlich ein Versehen von $-1'$ Bogenminute begangen, so dass also α med. 1860,0 $= 3^h2^m8'435$ zu lesen ist.

Folgender Stern verräth augenscheinlich eine Eigenbewegung:

Lal. 42555		$21^h43^m24'534$	$-23°55'$ 5″23	−0′030	−2″74	$21^h43^m24'504$	$-23°55'$	7″97
Lal. 42556		24,544	1,93	−0,030	−2,74	24,514		4,67
Piazzi 301		25,381	5,83	+0,093	−1,37	25,474		7,20
Argel. 234, 83	1849,6	25,683	13,12	+0,040	−0,90	25,723		14,02
Argel. 254, 80		25,670	10,69	+0,040	−0,90	25,710		11,59

Bei Ableitung des mittleren Orts erhielten alle Angaben gleiches Gewicht, mit Ausnahme der *Rümker*'schen Positionen, die in den Vordergrund traten, sobald sie auf einer vorwiegend grössern Anzahl von Beobachtungen beruhten.

Vergleichung mit den Ephemeriden.

R.—B.

Iris (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Jan.	26	−0′ 27″8	
	28	23,0	+0′ 10″8
Febr.	9	28,4	13,8
	10	30,4	13,0
	11	29,9	10,2
	22	34,4	8,1
	25	29,1	8,8

Egeria (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Febr.	11	+0′ 7″4	
	14	+0 9,9	−0′ 0″5

Victoria (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
April	10	+0′ 4″5	−0′ 5″2
	12	7,7	
	13	7,5	7,5
	13	6,5	7,0
	15	6,9	7,1
	15	2,3	9,3

Thetis (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
April	13	−1′ 30″3	
	15	24,1	+0′ 30″3
	15	19,7	28,2
	22	23,9	26,0
	23	23,9	29,5
	24	25,5	28,2
	25	25,5	31,0
	28	37,2	29,7
	28	35,7	30,0
Mai	1	29,5	29,1
	1	32,1	37,0
	1	29,7	
	7	28,5	33,6

Metis (B. Z. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Aug.	23	+0′ 1″8	+0′ 1″9

Juno (B. J. 1860).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Juni	24	−3′ 19″8	+0′ 17″0
	29	26,6	15,2
Juli	10	−3′ 29″5	+0′ 20″2
	10	29,4	
	15	23,9	15,2
	15	16,0	
	16	24,6	18,1
	16	24,3	

Europa (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Juli	23	−2′ 30″5	−0′ 10″2

Irene (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Juli	23	+0′ 27″0	+0′ 6″9

Eunomia (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Aug.	7	−0′ 58″7	+0′ 1″6
	12	0 58,8	
	13	0 52,5	
	13	0 54,8	3,9
	13	0 57,0	
	14	1 3,6	0,6
	15	1 0,6	0,6
	28	1 4,4	1,9
Sept.	4	1 0,0	1,3
	4	1 2,1	

Thalia (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Sept.	11	−0′ 26″2	−0′ 25″7
	11	27,9	26,4
	12	23,6	25,4

Euterpe (B. J. 1862).

		$\Delta\alpha =$	$\Delta\delta =$
Sept.	23	−0′ 24″9	− 0′ 8″8
	23	21,3	
	23	21,3	11,2
	24	22,8	8,2
	24	23,6	8,8
Oct.	8	20,4	9,9
	8	22,1	9,6
	12	22,7	10,3

Digitized by Google

Pallas (B. J. 1860).

Sept. 23	$\Delta\alpha = -1'\,27''2$	$\Delta\delta = -1'\,15''7$
23	28,5	16,1
24	35,7	5,2
24	33,4	6,7
27	39,6	14,9
27	39,6	15,4
27	39,2	15,3
27	40,5	17,4
27	40,2	16,7
27	39,9	15,6

Fortuna (B. J. 1862).

Oct. 23	$\Delta\alpha = +0'\,7''8$	$\Delta\delta = +0'\,5''2$
24	7,2	4,3
Nov. 21	5,2	8,5

Amphitrite (B. J. 1862).

Nov. 16	$\Delta\alpha = +0'\,1''7$	$\Delta\delta = -0'\,1''5$
16	1,9	0,6

Zur Vergleichung der ausserhalb der Oppositionsephemeriden erhaltenen Beobachtungen folgen hier noch die Reductionszeiten:

$\Delta t = 12^h$ Berl.— {Beobzt. Gött.— Aberrzt. $+13^m45'8$} =

Göttingen 1861 Febr. 22.

Harmonia.

Juli 23	$\Delta t = +91^m266$
23	+99,716
23	+78,016
23	+78,016
23	+20,716
23	+20,716
24	+13,116
23	— 4,000
23	— 9,000

Eunomia.

Sept. 7	$\Delta t = +169^m066$
7	+169,066
7	+101,016
7	+101,016
9	+130,800
9	+147,217
9	+166,482
9	+186,700

Fortuna.

Oct. 22	$\Delta t = +275^m950$
22	+274,567

G. Carl Adolph.

Schreiben des Herrn *de Gasparis* an den Herausgeber.

Voici les observations ultérieures que j'ai faites de la planète du 10 de ce mois à Naples, avant de partir de cette ville pour Turin ou je me trouve pour la session Parlamentaire de la chambre des senateurs.

	Temps moy. Nap.	α app.	δ app.
1861 Fév. 12	$11^h49^m45'$	$11^h10^m13'9$	$+5°23'43''$
13	9 32 9	11 9 29,8	+5 25 49
14	10 40 0	11 8 37,1	+5 28 52

L'étoile de comparaison a été la même de celle de l'observation du 10 que je vous ai communiquée.

Dans la suite de ces observations le temps a été presque toujours nuageux, ou d'un serein douteux. Et je dois avouer que je dois la decouverte de cette planète à l'excellence des zones de M. *Chacornac*. L'on voyait très mal les étoiles de 10, on les aurait jugées plus petites, et par consequent omises, en employant des zones moins exactes de celle de l'Astronome Français.

A Turin le temps a été pire qu'à Naples, et bien que le Baron *Plana*, notre Nestor couvert de gloire, aye mis à ma disposition la machine parallactique de son observatoire, et fourni tous les autres moyens necessaires à ce genre d'observations, je n'ai pas pu en profiter. Si l'on ajoute à cela l'impossibilité de fixer ma demeure à l'observatoire (les conditions materielles du lieu s'y opposent) l'on voit que je n'ai pas le loisir de guetter tout le long de la nuit les eclaircies de serein qui peuvent se presenter et me donner le moyen de rattraper la planète.

En vue de ces obstacles je prie les astronomes observateurs de m'aider avec leurs recherches. La planète a l'apparence d'une remarquable étoile de 10, et sera encore longuement visible. Elle n'est pas encore à son opposition. Ayant passé par son noeud ☋ entre le 12 et 13 de Février avec les hypothèses de $r = 2{,}2$ et $r = 3{,}2$, j'ai trouvé Ω compris entre 331° et 334°. J'ai eu par ce moyen une nouvelle preuve que la planète est nouvelle.

Annibal de Gasparis.

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Annalen der Königlichen Sternwarte bei München. XII. Band, 1860.

Inhalt: Stündlicher Gang und monatliche Mittel der Temperatur und des Luftdruckes nach den Aufzeichnungen der registrirenden Instrumente während der Jahre 1855 bis 1859.

Delaunay. Mémoire sur l'inégalité lunaire à longue période due à l'action perturbatrice de Vénus. (Extrait de la Connaissance des Temps, 1862.)

Über den Inhalt dieser Abhandlung hat der Verfasser in diesen Blättern schon selbst berichtet.

Mosotti. Nuova Teoria deg li Strument i ottici. Pisa 1857.

Über dies in Deutschland, wie es scheint, bislang unbekannte Werk wird folgende von einem italiänischen Astronomen mir gefälligst mitgetheilte Notiz den Lesern dieser Blätter von Interesse sein.

„*Mosotti*'s Theorie ist auf *Biot*'s Princip gegründet, dass „die Gleichungen, welche den Lauf irgend eines Strahles „durch mehrere Linsen bestimmen (mag der Lichtstrahl in „einer durch die Axe aller Linsen gehenden Ebene, Axial„ebene, enthalten sein oder nicht) immer durch die Gleichun„gen zweier Projectionen dieses Lichtstrahls ersetzt werden „können, welche auf zwei Axialebenen gemacht werden. „Für diese Projectionen gelten die gewöhnlichen Gesetze, „welche den Gang des Lichtstrahls durch eine Axialebene „bestimmen."

„*Mosotti* schlägt eine neue Construction eines dreifachen „Objectives vor. Ein solches hat er auch von *Amici* aus„führen lassen und die erhaltene Wirkung soll ganz vor„trefflich sein."

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℳ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1295.) Fortgesetzte Untersuchungen über die Bahn des *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 353. —
Physische Zusammenkünfte der Asteroiden im Jahre 1861, von Herrn Prof. *v. Littrow* 363. —
Observations of Minor Planets made with the Meridian Circle at the Glasgow Observatory, by Dr. *Seeling*. Com. by Prof. *Grant* 365. —
Entdeckung eines neuen Planeten (63). Schreiben des Herrn *de Gasparis* an den Herausgeber 367. —
Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten 367. —
Anzeige 367. —

(Zu Nr. 1296.) Beobachtungen von Planetoiden am 6 füss. Refractor der Göttinger Sternwarte von Herrn Stud. *Adolph* 369. —
Schreiben des Herrn *de Gasparis* an den Herausgeber 381. —
Literarische Anzeigen 383. —
Anzeige 383. —

Altona 1861. März 5. (Hierbei die Steindrucktafel zu № 1280.)

Digitized by Google

REGISTER.

A.

d'Abbadie, A., Correspondent des „Institut" in Paris.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 in Briviesca (Spanien) 277.
Ueber die wahrgenommenen Veränderungen der Protuberanzen 279.
Ueber die Lage von Briviesca 282.
Dessen Schrift „Géodésie d'une partie de la Haute Ethiopie" angezeigt 336.

Adolph, C., Stud. in Göttingen.
Beobachtungen der Amphitrite 373. Iris 369.
Egeria 369. Juno 369.
Eunomia 371. Metis 371.
Europa 371. Pallas 373.
Euterpe 371. Thalia 371.
Fortuna 373. Thetis 369.
Harmonia 371. Victoria 369.
Irene 371.
Elemente und Ephemeride der Mnemosyne 107.
Verbesserung der Ephemeride 151.
Ephemeride der Mnemosyne 297.
Ueber einen Stern von eigner Bewegung (Lal. 42555) 379.
Anzeige von Druckfehlern 110.

Aguilar, A., Director der Sternwarte in Madrid.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 zu Desiertos de las Palmas 17.

Airy, G. B., Director der Sternwarte in Greenwich.
Mittheilung von Elementen des Planeten (59) 94.

Alexandra (54), Bericht über die Bahnbestimmung derselben von *Schultz* 231.
Ephemeride für die Opposition 1861 Febr. 11 von *Schultz* 237.

Algol, dessen Minima beobachtet von *Hoek* 132.
Schmidt 350.
Ueber ältere Beobb. des *Flaugergues*, von *Wolf* 258.

Amphitrite, beobachtet von *Adolph* 373.
Seeling 365.

RAndromedae, über diesen Veränderlichen von *Argelander* 242.

Annalen der Münchener Sternwarte, Bd. XII, angezeigt 383.
— der Wiener Sternwarte für 1859 angezeigt 288.

Anzeige, literarische, *s.* Literarische Anzeige.
betreffend das Abonnement auf die Astr. Nachr. 351, 367, 383.
Bessel's Büste 15.
den Briefwechsel zwischen *Gauss* und *Schumacher*, Band 2, 159.
den Ankauf von Büchern 47.
von Druckfehlern in den Astr. Nachr. 63, 110, 223, 335, 367.
in *Zech's* Tafeln 110.
in *Bremiker's* Vega 110.

Argelander, Fr., Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Ephemeride für die Minima von *S* Cancri 241.
Ueber neue veränderliche Sterne
R Andromedae 242. *S* Cygni 242.
S Bootis 243. *T* Ursae maj. 242.
Ueber Sterne von starker Eigenbewegung 243.
Dessen AR.-Beobachtungen verglichen mit chronographischen von *Pape* 190.

Asteroiden, über physische Zusammenkünfte derselben im Jahre 1861, von *Littrow* 363.

Astraea, beobachtet von *Auwers* 269.

Astronomische Nachrichten, Anzeige von Berichtigungen zu Nr. 1220 367.
1259 367.
1266 110.
1269 63, 110.
1272 335.
1275 154.
1279 127.
1284 223.
Anzeige, betreffend das Abonnement 351, 361, 383.

Athen, Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte von *Schmidt*
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 1. [321.
der Mondfinsterniss Aug. 1 1.
der Bedeckung Jupiters Mai 24 329.
Mitteltemperatur 330.

Auerbach, Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss Juli 18 1860 in Tarazona 312.
Beobachtung des Ganges der Temperatur 314.

ε Antigae, beobachtet von *Schmidt* 350.

Auwers, A., Assistent der Sternwarte in Königsberg.
Beobachtungen der Astraea 269. Irene 269.
Calliope 269. Isis 269.
Europa 269. Thetis 267.
Harmonia 269.
Vergleichung der Beobachtungen der Psyche mit der Ephemeride 333.
Ephemeriden-Correction 335.

B.

Bauder, Optiker in München.
Preisverzeichniss von optischen Instrumenten 123.
Ueber die Leistungen seiner Fernröhre von *Winnecke* 121.

Bellona, beobachtet von *R. Luther* 334.

Bergoma, Dr. in Utrecht.
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 130.

Berichtigungen zu den Astr. Nachr. Nr. 1220 367.
1259 367.

Digitized by Google

Berichtigungen zu den Astr. Nachr. Nr. 1266 110.
1269 63, 110.
1272 335.
1275 154.
1279 127.
1284 223.
zu *Zech*'s Tafeln 110.
Bremiker's Vega 110, 223.
zu der Untersuchung über die Elemente der Iris von *Seeling* 287.

Berliner Astr. Jahrbuch für 1863 angezeigt 335.

Bessel, Anzeige, dessen Büste betreffend 15.
Dessen AR.-Beobachtungen verglichen mit chronographischen von *Pape* 191, 205.
Dessen Abhandlung über Cometenschweife berichtigt von *Bredichin* 292.

Biegung, Methode zur Ermittelung derselben von *Kayser* 227.

Bond, G. P., Prof., Director der Sternwarte in Cambridge (N. A.).
Beobachtungen des Cometen III. 1860 251.

S **Bootis**, über diesen Veränderlichen von *Argelander* 243.

Bouvis, Mittheilung, dessen Tod betreffend, von *Schmidt* 1.

Bouquet, Beobachtungen der Temperatur während der Sonnenfinsterniss Juli 18 1860 79.

Bredichin, T., Prof. in Moskau.
Quelques mots sur les queues des comètes 289.
Berichtigung eines Fehlers in *Bessel*'s Abhandlung über Cometenschweife 292.

Bremiker, C., Dr. in Berlin.
Anzeige von Druckfehlern in der von ihm veranstalteten Ausgabe der Vegaschen Logarithmentafeln 223.
Anzeige von Druckfehlern, dessen Tafeln betreffend 110.

Briefwechsel zwischen *Gauss* und *Schumacher*, dessen zweiter Theil angezeigt 159.

Brivieseu, Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 daselbst von *d'Abbadie* 277.
Petit 75.
Ueber die Lage dieses Ortes von *d'Abbadie* 282.
Petit 75.

Brahms, C., Dr., Prof. in Leipzig.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 in Tarazona (Spanien) 305.
Zeitbeobachtungen 306.
Vergleichung der Beobachtungen mit den Tafeln 309.
Beobachtungen während der Totalität 310.
Ueber die Natur der Protuberanzen 315.

Brüssel, Beobachtung der Sonnenfinsterniss Jui 18 auf der dortigen Sternwarte 3.

C.

Calliope, beobachtet von *Auwers* 269.

S **Cancri**, Ephemeride für die Minima dieses Sterns von *Argelander* 241.

Carl, Ph., Dr. in München.
Beobachtungen der Sonnenflecken 61.

Castellon de la Plana, Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 daselbst von *Feilitzsch* 81.
Arndt 84.
Claros 83.

Mira Ceti, beobachtet von *Schmidt* 349.

Chronographische Apparate, über den Erfolg der Anwendung derselben bei den Beobachtungen der Rectascensionen von *Pape* 177.

Comet, *Faye*'scher, Untersuchung über die Bahn desselben von *Axel Möller* 353.
Ueber den Einfluss eines widerstehenden Mittels auf die Bewegung des Cometen 355.
Elemente für die bisherigen 3 Erscheinungen 360, 361.
——— von 1556, Bemerkung über *Engelhart*'s Beobachtungen desselben von *Galle* 12.
——— 1860 II., Elemente von *Seeling* 8.
——— 1860 III., beobachtet von *Bond* 251.
Ellery 133.
Ferguson 9.
Liais 7, 45, 91.
Mello 91.
Scott 259.
Secchi 43.
Elemente von *Liais* 45, 92.
Seeling 8.
Tuttle 5.
Ueber dessen Erscheinungen von *Rosa* 115.
Secchi 113.
——— 1860 IV., entdeckt von *Tempel* Oct. 23.
Mittheilung über denselben von *Peters* 143.
beobachtet von *Tempel* 285.
Elemente von *Valz* 285?

Cometenschweife, über die Bildung derselben von *Bredichin* 289.

Corona bei der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 beobachtet von *d'Abbadie* 278.
Aguilar 18.
Bruhns 310.
Feilitzsch 86.
Haase 339.
Petit 75.
Secchi 37.
Wallenberg 68.

Crimson Star, beobachtet von *Schmidt* 351.

S **Cygni**, über diesen Veränderlichen von *Argelander* 242.

D.

Dämmerung, Tafel für die Dauer derselben von *Petit* 99.

Danaë (61,*) entdeckt von *Goldschmidt* Sept. 9 94.
beobachtet von *Goldschmidt* 94.
Lesser 95.
R. Luther 95, 331.
Weiss 95.
Elemente und Ephemeride von *Luther* 147.
Ephemeride von *Luther* 175.

Delaunay, Akademiker in Paris.
Note sur les inégalités lunaires à longues périodes dues à l'action perturbatrice de Vénus 273.
Ueber *Hansen*'s Werthe dieser Ungleichheiten 273.
Ueber die von *Leverrier* gegebenen numerischen Werthe der Grösse $b_3^{(1)}$ 276.

Druckfehler, siehe Berichtigung.

*) Anfänglich mit (60) bezeichnet.

Digitized by Google

E.

Egeria, beobachtet von *Adolph* 369.

Elemente eines Himmelskörpers, über die Ableitung der Formeln zur Reduction derselben von einer Ecliptic auf die andere, von *Seeling* 249.

Ellery, Director der Sternwarte in Williamstown, Victoria.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 133.
von Mondsternen 133, 265.

Ellis, Elemente und Ephemeride des Planeten (59) 94, 151.

Encke, dessen AR.-Bestimmungen verglichen mit den chronographischen von *Pape* 191.
Dessen Astr. Jahrbuch für 1863 angezeigt 335.

Engelhart, über dessen Beobachtungen des Cometen von 1556, von *Galle* 12.

Ephemeriden-Correctionen, mitgetheilt von *Auwers* 335.
Förster 239.

Erato (62), entdeckt von *Förster* und *Lesser* 1860 Sept. 14 111.
Mittheilung von *Förster*, diese Entdeckung betreffend 111.
Bemerkung hierzu von *Peters* 111.
beobachtet von *Förster* 111.
Lesser (als (59)) 95.
Elemente und Ephemeride von *Romberg* 139.
Srhjellerup 137.
Seeling 139.
Tietjen 139.
Bemerkungen zu den Elementen von *Romberg*, von *Förster* 137.

Eunomia, beobachtet von *Adolph* 371.
Kowalski 119.
Seeling 365.

Euphrosyne, beobachtet von *R. Luther* 331.
Winnecke 271.

Europa, beobachtet von *Adolph* 371.
Auwers 269.

Euterpe, beobachtet von *Adolph* 371.
Seeling 365.

F.

Feilitzsch, v., Prof. in Greifswald.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 81.
Beobachtung der Protuberanzen 85.
Corona 86.
Ueber die Natur der Protuberanzen 88.

Ferguson, J., Astronom an der Sternwarte zu Washington.
Entdeckung der Titania (60*) Sept. 14 95.
Beobachtungen der Titania 95, 149, 293.
der Leucothea 9.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 9.
der Sonnenfinsternis 1860 Juli 18 11.
Elemente der Titania 149, 295.
Ephemeride der Titania 295.

Flora, beobachtet von *Seeling* 365.
Winnecke 271.

Förster, W., Dr., Observator der Berliner Sternwarte.
Entdeckung der Erato (62) 111.
Beobachtungen der Erato 111.
Ephemeriden-Correctionen 239.
Ueber die Elemente der Erato 137.

*) Zuerst als (61) aufgeführt.

Fortuna, beobachtet von *Adolph* 373.
Kowalski 119.

G.

Galle, G., Prof, Director der Sternwarte in Breslau.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 11.
des Cometen III. 1860 11.
Bemerkung, betreffend *Engelhart*'s Beobachtungen des Cometen von 1556 12.

Gasparis, A., Astronom an der Sternwarte zu Neapel.
Entdeckung des Planeten (63) Frbr. 10 1860 367.
Beobachtung des Planeten (63) 367, 381.

Gautier, dessen Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 angezeigt 303.

α^2 Geminorum, über die AR. dieses Sterns von *Pape* 302.
Wolfers 301.

Goldschmidt, H., in Paris.
Entdeckung der Danaë (61*) 94.
Beobachtung der Danaë 94.

Grant, R., Prof., Director der Sternwarte in Glasgow.
Mittheilung von Beobachtungen 365.

Greenwich Observations vom Jahre 1858 angezeigt 16.
verglichen mit chronographischen Beobb. von *Pape* 206.

Günther, W., Dr, Observator der Sternwarte in Breslau.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 11.

Gussew, M., Gehülfe der Sternwarte in Wilna.
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 121.

H.

Hasse, C., Kriegsrath in Hannover.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 in Valencia 337.

Hansen, über dessen Werthe der von Venus abhängigen Ungleichheiten langer Periode in der Mondbewegung von *Delaunay* 273.

Harmonia, beobachtet von *Adolph* 371.
Auwers 269.

Hencke, Dr. in Driesen.
Ueber neue Veränderliche 131, 253.

α Herculis, über diesen Veränderlichen von *Schmidt* 357.

Huck, M., Prof., Director der Sternwarte in Utrecht.
Beobachtung des Cometen III. 1860 129.
der Plejaden-Bedeckung Sept. 16 1860 129.
eines Minimums von Algol 132.
Ueber die geographische Lage der Sternwarte zu Utrecht 181.
Bericht über optische Untersuchungen 145.
Ephemeride für die Opposition der Proserpina im Februar 1861 317.

Hooreman, Astronom an der Sternwarte in Brüssel.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 3.

Hornstein, C., Dr., Adjunct an der Wiener Sternwarte.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 135.
der Bedeckung von 1324 Sagittarii 135.
der Sonnenflecken im Juli 1860 49.
Einrichtung und Reduction der Beobb. 49.
Zusammenstellung der Messungen 53.
Angabe der Flecken, welche am 18ten Juli sich im Sonnenrand befanden 60.

*) Zuerst als (60) aufgeführt.

Digitized by Google

J.

Ibach, Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Valencia 340.

Irene, beobachtet von *Adolph* 371.
Auwers 269.

Iris, beobachtet von *Adolph* 369.

Isis, beobachtet von *Auwers* 269.
Untersuchung über die Elemente von *Seeling* 161.

Juno, beobachtet von *Adolph* 369.

Jupiter, dessen Bedeckung 1860 Mai 24 beob. von *Schmidt* 329.

K.

Kasan, über die Polhöhe der dortigen Sternwarte von *Kowalski* 117.

Kayser, E., in Danzig.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 225.
der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 225.
Ueber die Bestimmung des Zenithpunctes 225.
Neue Methode, die Biegung eines Kreisfernrohrs zu ermitteln 227.

Klinkerfues, W., Dr., Astronom der Sternwarte in Göttingen.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 zu Cullera 217.
Ueber die Lage von Cullera 219.

Kowalski, Prof., Director der Sternwarte in Kasan.
Beobachtungen der Eunomia 119. des Neptun 120.
Fortuna 119. der Pales 120.
Massalia 120. Victoria 119.
Melpomene 120.
Ueber eine Methode zur Bestimmung der Ungleichheit in der Dicke der Zapfen eines Passage-Instruments 118.
Ueber die Polhöhe von Kasan 117.
Dessen „Recherches astronomiques" ungezeigt 48.

Krayenhoff, über dessen Bestimmung der Lage von Utrecht, von *Hoek* 132.

Krümmungshalbmesser, sphärischer, spiegelnder Flächen, über deren Bestimmung von *Oudemans* 261.

L.

Lampe, in Danzig.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss Juli 18 225.

Längenbestimmung ohne Chronometer, über ein Mittel, dieselben auszuführen von *Radau* 345.

Laussedat, dessen Schrift über die Sonnenfinsterniss angezeigt 287.

Legnazzi, Dr., Astronom in Padua.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 263.

R Leonis, über diesen Veränderlichen von *Schmidt* 352.

Lesser, O., Astronom in Berlin.
Beobachtungen der Erato (als (69)) 95.

Leucothea, beobachtet von *Ferguson* 9.

Leverrier, über dessen numerische Werthe der Grösse $b_0^{(0)}$ von *Delaunay* 276.

Liais, E., Director der Brasilianischen Küstenvermessung
Beobachtungen des Cometen III. 1860 7, 45, 91.
Elemente des Cometen III. 1860 45, 92.
Ueber angebliche frühere Vorübergänge eines neuen Planeten vor der Sonnenscheibe 139.

Literarische Anzeigen 13, 47, 153, 237, 255, 285, 303, 383.
specielle, betreffend:
Annalen der Wiener Sternwarte, Jahrg. 1859 288.
Münchener Sternwarte, XII. Bd. 383.
Delaunay's Mémoire sur l'inégalité lunaire etc. 383.
Encke's Astr. Jahrbuch für 1863 335.
Gautier's Observations de l'éclipse du 18. Juillet 303.
Greenwich Observations v. 1858 15.
Kowalski's Recherches Astronomiques 48.
Laussedat's éclipse du 18. Juillet 287.
Mach's Schrift über Änderung des Tones und der Farbe durch Bewegung 303.
Memoirs of the Royal Astr. Society, Vol. XXVIII. 155.
Berichtigung hierzu 240.
Mémoires de l'Academie Imp. de St. Pétersbourg 47, 157.
Meteorologische Beobachtungen an der Wiener Sternwarte von 1775—1855, Bd. I, 288.
Mossotti's Nuova Teoria degli strumenti ottici 383.
Newcomb's Schrift On the secular Variations and mutual relations of the orbits of the asteroids 255.
Philosophical Transactions, Vol. 149, 153.
Plantamour's Observations de l'éclipse du 18. Juillet 47.
Observations astronomiques de 1855 287.
Observations hypsometriques dans les Alpes 285.
Prestel's Untersuchung über Barometerstand 15.
Quetelet's Schrift Sur la difference de Longitude entre Berlin et Bruxelles 14.
Roche's Réflexions sur la théorie des phénomènes cométaires 237.
Schaub's Leitfaden der nautischen Astronomie 14.
Secchi's Aggiunta alla relazione delle osservazione fatte in Spagna durante l'eclisse totale del 18. Luglio 159.
——— Catalogo di 1321 Stelle doppie 303.
O. Struve's Nouvelle détermination de la parallaxe de α Lyrae et de 61 Cygni 13.
——— Bericht über die totale Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli 189.

Littrow, C., v., Prof., Director der Wiener Sternwarte.
Ueber physische Zusammenkünfte der Asteroiden im Jahre 1861 363.
Mittheilung von Beobachtungen 135.

Löwy, M., Assistent an der Pariser Sternwarte.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 in Wien 135.

Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Bilk.
Beobachtungen der Bellona 333. Euphrosyne 331.
Danaë 331. Mnemosyne 333.
des Planeten (59) 63, 331.

M.

Massalia, beobachtet von *Kowalski* 120.
Seeling 365.

Maury, M. F., Director der Sternwarte in Washington.
Mittheilung von Beobachtungen 95, 293.

Mello, Director der Sternwarte in Rio.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 91.

Melpomene, beobachtet von *Kowalski* 110.

Memoirés de l'Academie Imp. de St. Petersb. angezeigt 157.

Digitized by Google

Memoirs of the Royal Astr. Soc., Vol. XXVIII., angezeigt 155.

Menge, Oberlehrer in Danzig.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 225.

Mercur, dessen Vorübergang vor der Sonne Nov. 11 1860, berechnet von *Schjellerup* 219.

Meteorologische Beobachtungen an der Wiener Sternwarte von 1775—1855, deren Erscheinen angezeigt 288.

Metis, beobachtet von *Adolph* 371.
Vergleichung von Benbb. von *Wolfers* 299.

Maemosyne, beobachtet von *R. Luther* 333.
Elemente und Ephemeride von *Adolph* 107.
Verbesserte Ephemeride von *Adolph* 149.
Fortsetzung der Ephemeride von *Adolph* 297.

Möller, Astolf, in Lund.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 95.

Möller, Axel, Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Fortgesetzte Untersuchungen über die Bahn des *Fayeschen* Cometen 353.
Vergleichung der Beobachtungen der 3ten Erscheinung 353.
Verbesserung der Elemente durch Einführung der Wirkung eines widerstehenden Mittels 355.
Schliessliche Elemente für die 3 bisherigen Erscheinungen 361.

Mondfinsterniss 1860 Aug. 1, beobachtet in Athen von *Schmidt* 1.

Mond-bewegung, über die von Venus abhängigen Störungsglieder langer Periode in derselben von *Delaunay* 273.

Mondsterne, beobachtet zu Williamstown, Victoria, von *Ellery* 133, 265.

Monserrat, Professor.
Ueber die von demselben gefertigten Photographien der totalen Sonnenfinsterniss von *Secchi* 40.

Mosotti, dessen „Nuova Teoria degli strumenti ottici" angezeigt 383.

Murmann, Assistent an der Wiener Sternwarte.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 135.
Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 135.

N.

Nebelfleck bei Mecupe, neuer, von *Tempel* aufgefunden 286.

Nebelflecke, über die Beobachtungen derselben von *Schmidt* 321.

Neptun, beobachtet von *Kuwalski* 120.

Newcomb, dessen Schrift „On the secular variations and mutual relations of the orbits of the asteroids" angezeigt 255.

O.

Optisch theoretische Untersuchungen von *Hock* 145.

Optisches Institut von *Baader*, Preisverzeichniss desselben 123.

α Orionis, über diesen Veränderlichen von *Schmidt* 351.

Otaño, Beobachtung der Temperatur während der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 79.

Oudemans, J. A. C., Dr., Hoofd-Ingenieur in Batavia.
Methode, die Krümmungshalbmesser sphärischer spiegelnder Flächen zu bestimmen 261.

P.

Padua, Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 daselbst 263.

Pales, beobachtet von *Kuwalski* 120.

Pallas, beobachtet von *Adolph* 373.
Seeling 365.

Pape, C. F., Dr., Observator der Altonaer Sternwarte.
Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen der Rectascensionen bei Anwendung chronographischer Apparate 171.
Ueber die Fehler der Antrittsbeobachtungen 180.
Ueber die Beobachtungen des Polarsterns und die Personaldifferenzen bei denselben 186.
Ueber Genauigkeit der Uhrcorrectionen 189.
Rectascensionsdifferenzen 193, 195.
Ueber die AR. von α^2 Geminorum 302.
Dessen beobachtete AR.-Differenzen der Fundamentalsterne verglichen mit den Tabb. Red. von *Wolfers* 300.

Papodeckis, Prof. in Athen.
Berechnung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 1.

Personaldifferenz bei Beobachtungen des Polarsterns, über dieselbe von *Pape* 187.

Peters, C. A. F., Prof., Dr., Director der Sternwarte in Altona.
Beobachtungen des Planeten (59) 111.
Bemerkung, betreffend die Entdeckung der Erato 111.
Anzeige, betreffend die Entdeckung des Cometen IV. 1860 143.
Berichtigung, betreffend die Untersuchung über Isis, von *Seeling* 287.
Personaldifferenz bei Beobb. des Polaris 187.
Bemerkungen 149, 285, 291.

Petit, F., Director der Sternwarte in Toulouse.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss Juli 18 in Briviesca 75.
Ueber die Lage von Briviesca 75.
Beobachtung der Protuberanzen 77.
der Zeitmomente 77.
der Temperatur 79.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Dauer der Dämmerung 97.
Tafel für die Dauer der Dämmerung 99.

Philosophical Transactions, Vol. 149, angezeigt 153.

Photographische Sonnenbilder der totalen Finsterniss, angeführt von *Monserrat*, über dieselben von *Secchi* 40.

Planet (59), entdeckt von *Chacornac*.
beobachtet von *R. Luther* 63, 331.
Peters 111.
Weiss 63.
Elemente und Ephemeride von *Ellis* 94, 151.

——— (60), siehe Titania.

——— (61), siehe Danaë.

——— (62), siehe Erato.

——— (63), entdeckt von *Gasparis* 1861 Febr. 10 367.
beobachtet von *Gasparis* 367, 381.

Planeten, kleine, über physische Zusammenkünfte derselben im Jahre 1861 von *Littrow* 363.

Plantamour, dessen „Observations de l'éclipse totale" angezeigt 47.
Dessen „Observations astronomiques" angezeigt 287.
„Observations hypsométriques" angezeigt 285.

Digitized by Google

Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6,
beobachtet von *Bergsma* in Utrecht 130.
Gussew in Wilna 121.
Hoek in Utrecht 129.
Kayser in Danzig 225.
Murmann in Wien 135.
Sabler in Wilna 121.
Weiss in Wien 135.

Polarstern, über Personaldifferenzen bei Beobachtung desselben von *Pape* 187.

Prazmowski, Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Brivicsca 280.

Preisverzeichniss des opt. Instituts von *Baader* 123.

Proserpina, Ephemeride für die Opposition von *Hoek* 317.

Protuberanzen bei der totalen Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18, beobachtet von *Aguilar* 19.
d'Abbadie 279.
Brukns 311.
Feilitzsch 85.
Haase 337.
Petit 77.
Secchi 37.

Psyche, Vergleichung der Beobachtungen von *Auwers* 333.

Q.

Quetelet, E., Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 3.

Quetelet, A., dessen Schrift „Sur la différence de longitude entre Berlin et Bruxelles" angezeigt 287.

R.

Radau, R., in Paris.
Sur un moyen de trouver la longitude sans chronomètre 345.

Rectascensionen, über die Genauigkeit der Beobachtungen derselben bei Anwendung chronographischer Apparate von *Pape* 177.

Rom, Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 daselbst 115.

Rumberg, Stud. in Berlin.
Elemente und Ephemeride der Erato 139.

Roche, dessen Schrift „Réflexions sur les phénomènes cométaires" angezeigt 237.

Rosa, P., am Collegio Romano.
Ueber die Erscheinungen des Cometen III. 1860 115.

S.

Sabler, G., Staatsrath, Director der Sternwarte in Wilna.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 121.
der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 121.

Santini, G., Director der Sternwarte in Padua.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 263.

Schaub's „Nautische Astronomie" angezeigt 14.

Schjellerup, Dr., Observator der Sternwarte in Kopenhagen.
Elemente und Ephemeride der Erato (62)
Berechnung des Vorüberganges des Mercur vor der Sonnenscheibe 1861 Nov. 11 219.

Schmidt, J. F. J., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 1.
der Mondfinsterniss 1860 Aug. 1 1.
von Sonnenflecken 327.
der Jupitersbedeckung 1860 Mai 24 329.
von Nebelflecken und Sternhaufen 321.
der Mitteltemperatur zu Athen 330.
von Veränderlichen 347.
Algol 350. α Herculis 351.
ε Aurigae 350. *R* Leonis 352.
Mira Ceti 349. α Orionis 351.
Crimn. Stac 351. *R* Scuti 352.
Mittheilung, betreffend den Tod von *Bouris* 1.

Schroeder van der Kolk, über dessen Bestimmung der Breite von Utrecht von *Hoek* 131.

Schultz, H., Dr., Observator der Sternwarte in Upsala.
Bericht über die Bahnbestimmung der Alexandra 231.
Correction der Elemente 235.
Ephemeride für die Opposition Febr. 11 237.

Schwabe, S., Hofrath in Dessau.
Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1860 301.

Schweizer, Dr., Director der Sternwarte in Moskau.
Beobachtungen von Sonnenflecken und Fackeln in der Nähe der Sonnenränder an den Tagen vor und nach der totalen Finsterniss 1860 Juli 18 25.
Dessen AR.-Beobachtungen verglichen mit den chronographischen von *Pape* 217.

Scott, W., Director der Sternwarte in Sidney.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 259.

R Scuti, über diesen Veränderlichen von *Schmidt* 352.

Secchi, A., Director der Sternwarte des Collegio Romano.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss Juli 18 zu Desierto de las Palmas 35.
Ueber die Erscheinungen der Corona und der Protuberanzen 37.
Ueber die erhaltenen Photographien 40.
Folgerungen aus den Beobachtungen 41.
Ueber die Natur der Protuberanzen 263.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 43.
Ueber die Erscheinungen des Cometen III. 1860 113.
Dessen „Aggiunta alla relazione del eclisse" angezeigt 159
„Catalogo di stelle doppie" angezeigt 303.

Seeling, H., Dr., Assistent der Sternwarte in Glasgow.
Beobachtungen der Amphitrite 365. Flora 365.
Eunomia 365. Massalia 365.
Euterpe 365. Pallas 365.
Elemente und Ephemeride der Concordia 245.
Erato 139.
Elemente des Cometen II. 1860 7.
III. 1860 8.
Neue Elemente der Isis 161.
Discussion der Beobachtungen 161.
Ableitung der Normalörter 170.
Schliesslich Elemente 173.
Berichtigung zu dieser Untersuchung 287.
Ueber Aenderung der Elemente in Folge der Aenderungen der Ecliptic 249.

Siemering, dessen Büste *Bessel's* angekündigt 15.

Sonndorfer, in Wien.
Beobachtung der totalen Finsterniss vom 18ten Juli 135.

Digitized by Google

Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 beobachtet in
Athen von *Schmidt* 1.
Briviesca von *d'Abbadie* 277.
Petit 75.
Prazmowski 280.
Brüssel von *Hooremaan* 3.
Quetelet 3.
Castellon de la Plana von *Arndt* 84.
Claros 83.
Feilitzsch 81.
Cullera von *Klinkerfues* 217.
Danzig von *Kayser* 225.
Lampe 225.
Menge 225.
Strehlke 225.
Desierto de las Palmas von *Aguilar* 17.
Monserrat 41.
Secchi 35.
Lund von *Dunér* 95. *Vinader* 37.
Möller 95.
Padua von *Legnazzi* 263.
Santini 263.
Tretteaero 263.
Rom 115.
Tarazona von *Auerbach* 312.
Bruhns 305.
Valencia von *Haase* 337.
Ibach 340.
Washington von *Ferguson* 11.
Wien von *Hornstein* 135.
Löwy 135.
Marmann 135.
Sonndorfer 135.
Weiss 135.
Wilna von *Sabler* 121.
Speciello Erscheinungen der totalen Finsterniss.
Corona, beobachtet von *d'Abbadie* 279.
Aguilar 18.
Bruhns 310.
Feilitzsch 86.
Haase 340.
Petit 75.
Secchi 37.
Wallenberg 68.
Protuberanzen, beobachtet von *d'Abbadie* 279.
Aguilar 19.
Bruhns 311.
Feilitzsch 85.
Haase 340.
Petit 77.
Secchi 37.
Photographien von *Monserrat* 41.
Ueber die Natur der Protuberanzen von *d'Abbadie* 279.
Bruhns 313.
Feilitzsch 89.
Secchi 37, 263.
Temperaturbeobachtungen von *Auerbach* 314.
Bouquet 79.
Haase.
Otano 79.
Schmidt 2.
Wallenberg 73.
Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18.
Vergleichung der beobachteten Zeitmomente mit den Tafeln von *Hansen* und *Leverrier*, von *Bruhns* 309.
Sonnenflecken, beobachtet von *Carl* 61.
Schmidt 327.
Schwabe 301.
zur Zeit der totalen Sonnenfinsterniss beobachtet von
Hornstein 49.
Schweizer 25.
Ueber die Periode derselben von *Wolf* 257, 343.
Ueber angebliche Stellungsänderungen von Flecken auf der Sonne von *Liais* 139.
Stern Lalande 21258, über dessen Eigenbewegung von *Argelander* 243.
Sterne von starker Eigenbewegung angezeigt von *Adolph* 279.
Argelander 248.
——— Veränderliche:
Algol, beobachtet von *Hoek* 132.
Schmidt 350.
ε Aurigae, : *Schmidt* 350.
S Bootis, über denselben von *Argelander* 242.
S Cancri, Ephemeride von *Argelander* 241.
Mira Ceti, beobachtet von *Schmidt* 349.
Crimson Star : : *Schmidt* 351.
S Cygni, über denselben von *Argelander* 242.
α Herculis, : : : *Schmidt* 351.
R Leonis, beobachtet von *Schmidt* 352.
χ Orionis, : : *Schmidt* 351.
R Scuti, : : *Schmidt* 352.
T Ursae maj., über denselben von *Argelander* 242.
Ueber neue Veränderliche von *Heucke* 131, 253.
Sternbedeckung 1860 Sept. 6 (Plejaden-),
beobachtet von *Bergema* 130.
Gussew 121.
Hoek 129.
Hornstein 135.
Kayser 225.
Sabler 121.
——— 1860 Aug. 17 (1324 Sagitt.), beob. von *Horastein* 135.
Strehlke, Lehrer in Danzig.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss Juli 18 225.
Struve, O., dessen „Détermination de la parallaxe de α Lyrae et 61 Cygni" angezeigt 13.
Dessen Bericht über die Sonnenfinsterniss angezeigt 159.
Struve, W., dessen AR.-Beobachtungen verglichen mit chronographischen von *Pape* 191, 208.

T.

Tarazona, Beobb. der Sonnenfinsterniss Juli 18 daselbst 305.
Tempel, W., in Marseille.
Beobachtungen des Cometen IV. 1860 285.
Mittheilung von Elementen des Cometen IV. 1860 285.
Ueber einen Nebel bei Merope 286.
Dessen Entdeckung des Cometen IV. 1860 angezeigt von *Peters* 143.
Thalia, beobachtet von *Adolph* 371.
Thetis, beobachtet von *Adolph* 369.
Auwers 267.

Digitized by Google

Titania (60*), entdeckt von *Ferguson* Sept. 14 95.
beobachtet von *Ferguson* 95.
Elemente von *Ferguson* 149, 295.
Ephemeride von *Ferguson* 295.
Tuttle, H. P., Astronom an der Sternwarte in Cambridge (N. A.),
Elemente des Cometen III. 1860 5.

U.

S Ursae maj., über diesen Veränderlichen von *Argelander* 242.
Utrecht, über die geographische Lage der dortigen Sternwarte von *Hoek* 131.
Beobachtung der Plejadenbedeckung Sept. 6 1860 auf der dortigen Sternwarte 129.

V.

Valencia, Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss daselbst von *Haase* 337.
Wallenberg 65.
Valz, Elemente des Cometen IV. 1860 285.
Venus, über die von diesem Planeten abhängigen Störungeglieder langer Periode in der Mondsbewegung von *Delaunay* 273.
Vermischte Nachrichten 319.
Victoria, beobachtet von *Adolph* 369.
Kowalski 119.
Vinader P., Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Desierto 37.

W.

Wallenberg, v., Dr., in München.
Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Valencia 65.
Ueber die Erscheinung der Corona und ihre Strahlen 68.
Beobachtungen der Zeitmomente 71.
Temperaturbeobachtungen 73.
Weiss, E., Dr., Assistent der Wiener Sternwarte.
Beobachtungen des Planeten (59) 63.
der Plejadenbedeckung Sept. 6 135.
der Sonnenfinsterniss Juli 18 135.
Wien, Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte,
von Sternbedeckungen 135.
der Sonnenfinsterniss Juli 18 135.
Williamstown, Victoria, Beobachtungen daselbst von Mondsternen 265.
Wilna, Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte
von Sternbedeckungen 121.
der Sonnenfinsterniss Juli 18 121.
Winnecke, A., Dr., Astronom der Sternwarte zu Pulkowa.
Beobachtungen der Euphrosyne 271.
Flora 271.
Ueber Fernröhre aus der Werkstätte von *Baader* in München 121.
Dessen Beobachtungen der AR. verglichen mit chronographischen 215.
Wolf, R., Prof. in Zürich.
Ueber die Periode der Sonnenflecken 257, 343.
Ueber die Beobachtungen von *Flaugergues* 258.
Wolfers, J. Ph., Professor in Berlin.
Ueber die Abweichungen der Beobachtungen der Metis von der Ephemeride 299.
Vergleichung der von *Pape* beobachteten Rectascensions-Unterschiede der Fundamentalsterne mit den Angaben der Tabb. Red. 300.
Ueber die AR. von α^2 Geminorum 301.

Z.

Zapfen eines Passageninstruments, über die Bestimmung der ungleichen Dicke derselben von *Kowalski* 118.
Zech's „Subtractionstafeln," Druckfehler in denselben 110.
Zenithpunct, über die Bestimmung desselben von *Kayser* 225

*) Als (61) zuerst aufgeführt.

Digitized by Google